

25X1

Page Denied

Next 2 Page(s) In Document Denied

UNCLASSIFIED



RUDARSKO-METALURŠKI ZBORNİK

VSEBINA

P. Vrbič: Problematika in uspehi rudarstva LR Slovenije v letu 1959	107
Problematik und Erfolge im Bergwesen der Volksrepublik Slowenien im Jahre 1959	
M. Sipek: Merjenje hladilnosti kalil z oscilografom	115
Messmethoden des Erwärmungs- und Abkühlungsverlaufes von Härtemitteln	
M. Jeremič: Intenzitet i ekstenzitet bosanske hidrotermalne baritizacije	125
Intensität und Extensität der bosnischen hydrothermalen Barytmineralisation	
K. Cazafura - M. Gregorič - J. Wohinz: Hidrometalurško pridobivanje kadmija in cinka iz vmesnih proizvodov termičnega pridobivanja cinka	137
Hydrometallurgical production of cadmium and zinc from intermediary products of the pyrometallurgical production of zinc	
D. Očepek: VIII. strokovno posvetovanje rudarskih inženirjev in tehnikov	149
VIII. stručno svetovanje rudarskih inženjerskih i tehničarskih NR Slovenije	
Achte Tagung der Berg-Ingenieure und Techniker der Volksrepublik Slowenien in Ljubljana	
Novosti in zanimivosti	161
Nove knjige — Bibliography	165

1960

2

ODDELEK ZA MONTANISTIKO

FAKULTETE ZA RUDARSTVO, METALURGIJO IN KEMIJSKO TEHNOLOGIJO

LJUBLJANA

Second Quarterly Report for 1960 of the Department of Metallurgy of Ljubljana University

RUDARSKO-METALURŠKI ZBORNIK

MINING AND METALLURGY QUARTERLY

REVUE DES MINES ET DE MÉTALLURGIE

BERG- UND HUTTENMÄNNISCHE MITTEILUNGEN

ЖУРНАЛ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ

izdaja Oddelka za montanistiko Fakultete za rudarstvo, metalurgijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani štirikrat letno.

Издаёт Отделение за монтанистику Факультета за рударство, металургију и хемиску технологију Универзитета у Љубљани четири пута годишње.

izdaje Odsjek za montanistiku Fakulteta za rudarstvo, metalurgiju i kemijsku tehnologiju Sveučilišta u Ljubljani četiri puta godišnje.

is issued in four numbers yearly by the Department of Mining and Metallurgy of the Faculty of Mining, Metallurgy and Chemical Technology of Ljubljana.

est publié par le Département des Mines et de Métallurgie de la Faculté des Mines, de Métallurgie et de Technologie Chimique de Ljubljana quatre fois par an.

wird von der Abteilung für Bergbau und Hüttenwesen der Fakultät für Bergbau, Hüttenwesen und chemische Technologie Ljubljana in vier Heften jährlich herausgegeben.

издаёт Отделение горного дела и металлургии Факультета горного дела, металлургии и химической технологии Университета в Љубљане в четырёх номерах в год.

Naslov
Address
Adresse
Anschrift

Rudarsko-metalurški zbornik,
Ljubljana, Aškerčeva 20, p. p. 311, Jugoslavija

Glavni urednik
Editor
Rédacteur en chef
Schriftleiter

Prof. dr. ing. Viktor Kersnič

Uredniški odbor
Editorial committee
Comité de rédaction
Redaktionsausschuss

Docent dr. ing. Bogomir Dobovišek
Prof. dr. ing. Drago Matanović
Asistent ing. Drago Ocepek
Prof. ing. Raša Vodusek

Letna naročnina (4 štev.) 600 din
Godišnja pretplata (4 broja) 600 din
(Plačljivo tudi v 2 obrokih)
(Plativo i u 2 rate)

Cena za podjetja, urade in ustanove letno
2000 din; posamezna številka 500 din

Cena posamezne številke 200 din
Pojedini broj 200 din

Godišnja pretplata za poduzeća, nadležstva i
ustanove 2000 din; pojedini broj 500 din

Subscription a year
Abonnement annuel 4 \$
Bezugspreis jährlich

Single copy
Le numéro 1
Preis eines Heftes

Objavljene članke je sprejela Tiskovna komisija Oddelka za montanistiko
v Ljubljani na seji dne 12. maja 1960

Lagano puštanje u rad

**Kontinuirano
regulisanje**

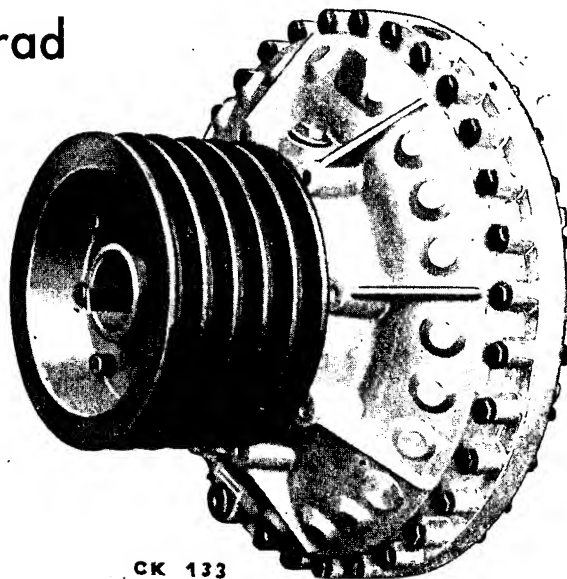
Za sve učine i kod najtežih radnih
uslova u evropskim rudnicima i žele-
zarama

turbospojka Voith

pokazala se već decenijama kao odlična.

Kod gumenih lančanih transportera, vedriličara, mlinova i drobilica, bagera ili kranova — tip Tv turbospojke Voith zajedno sa jeftinim kaveznim motorima uvek obezbeđuje lagano puštanje u rad, prigušuje udare i oscilacije, izjednačuje opterećenja kod pogona sa više motora, prilagodljivo ograničava momente obrtanja, iskorištava prekretni moment motora i osigurava protiv blokiranja.

Za jamske ventilatore, za duvala, za ventilatore tornjeva za hlađenje i za pumpe svih vrsta



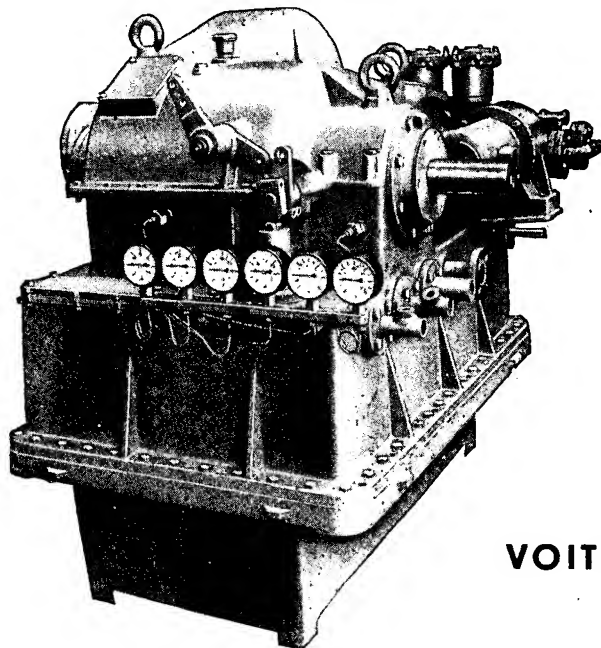
CK 133

**regulaciona
turbospojka**

vanredno je pogodna za kontinuiranu
automatsku regulaciju broja obrtaja.

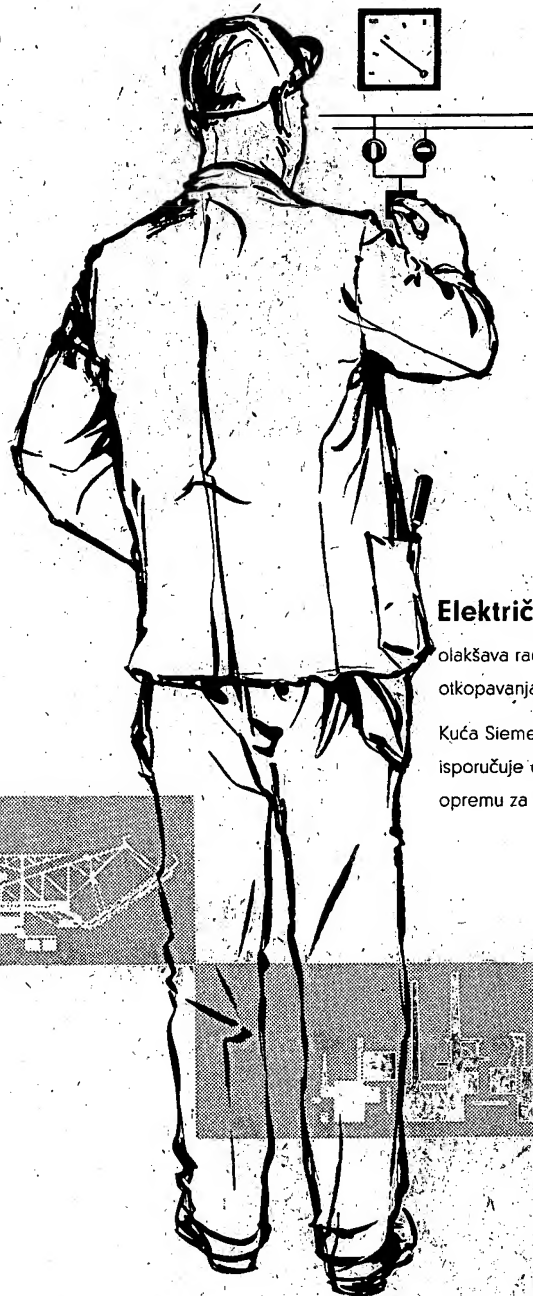
Njene naročite prednosti su lagano
puštanje u rad rotora kaveznog mo-
tora, ekonomična i jednostavna regu-
lacija kao i prenos snage bez gubitaka.

Rado ćemo Vam pomoći sa savetima.



**VOITH-TURBO KG
CRAILSHEIM**

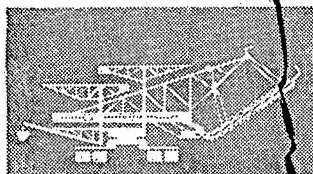




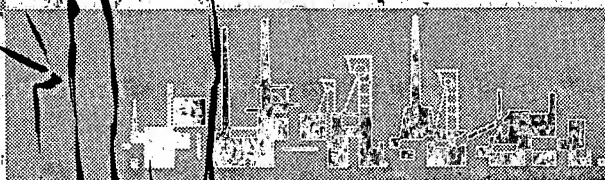
Električna energija

olakšava rad rudara od mašine na mestu
otkopavanja, pa sve do postrojenja za pripremu

Kuća Siemens
isporučuje celokupnu električnu
opremu za sve pogone rudnika



25/713



SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESellschaft
BERLIN · ERLANGEN

Glavno predstavništvo:

GENERALEXPORT BEOGRAD

Dragoslava Joyanovića 11

Predstavništva: Zagreb · Ljubljana · Sarajevo · Rijeka

RUDARSKO - METALURŠKI ZBORNIK

LETO 1960

ŠT. 2

Problematika in uspehi rudarstva LR Slovenije v letu 1959*

Pavle VRBIČ

DK 622 (497.12) »1959«

Splošno

Pri analiziranju rudarstvu v naši republiki in pri ocenjevanju njegovih uspehov v posameznih letih ni moči pustiti iz vida dejstva, da je rudarstvo le veja celotne industrije LR Slovenije in da je naša republika le del skupnega jugoslovanskega gospodarskega prostora. Dasi si postavlja republika lastne gospodarske naloge, so le-te vendarle koordinirane v vsedržavno celoto; realizacija vsakoletnega gospodarskega načrta pa je v mnogem odvisna od splošne gospodarske ekonomske in politične situacije v državi.

Industrija v Sloveniji se je v prvi vrsti naseljevala in ugodno razvijala tam, kjer je bil na razpolago kot energetski vir premog ali vodna sila.

Ne moremo se ponašati s posebno velikimi zalogami rud in premoga, toda eksploatacija le-teh je pri nas vedno prehitela povečanje industrijskih proizvodnih kapacitet, tako da smo svoj čas oddajali in oddajamo tudi danes te svoje produkte izven meja domače republike.

Po prvi svetovni vojni je šel razvoj slovenskega rudarstva in vse industrije hitreje navzgor šele po letu 1921 in je trajal do krize v letu 1929. Ponovni višek je dosegla zopet neposredno pred začetkom druge svetovne vojne.

Zanimivo je, da je bila vrednost industrijske proizvodnje v celotnem gospodarstvu Slovenije leta 1939 udeležena s 25 %, delež rudarstva v skupnem bruto produktu industrije pa je znašal v istem času okrog 8,5 %.

Delež proizvodnje rudarstva pri proizvodnji vse industrije v Sloveniji se je dvignil danes na okrog 10 %, to pa zato, ker so se nekatere druge industrijske panoge razvijale še hitreje, posebno pa elektroenergija, elektroindustrija in kovijska industrija, ki je naša najmočnejša panoga, udeležena v celotni industriji s 23,5 %, dalje tekstilna industrija z 12,66 %, lesna industrija z 10,72 % itd.

Premog

Za dvig domače industrije in gospodarstva je odločujočega pomena v rudarstvu Slovenije še vedno proizvodnja premoga. Uspeh, ki smo ga dosegli, je v tem, da naši premogovniki vsako leto dosegajo planirani nivo proizvodnje in v splošnem zadovoljujejo potrebe industrije, termoelektrarn, železnice in gospodinjstev. V doseganju določene kvalitete premogovniki zadnja leta zaostajajo.

* Predavanje na VIII. strokovnem posvetovanju rudarskih inženirjev in tehnikov LRS na Oddelku za montanistiko univerze v Ljubljani.

Pred drugo svetovno vojno proizvodnja premoga ni bila v skladu z rezervami posameznih vrst premoga. Če izvzamemo črni premog, ki v naši republiki nima gospodarske vloge, se je proizvajal večinoma rjavi premog, akoravno so zaloge tega nasproti lignitu v razmerju 1 : 4. Proizvodnja leta 1939 izkazuje od skupno proizvedenih 1 853 000 ton le 140 000 ton lignita ali 7,5 %; v letu 1959 pa znaša od 4 440 000 ton skupne proizvodnje delež lignita 2 000 000 ton ali skoraj 45 %.

Po osvoboditvi narašča proizvodnja lignita hitreje kot proizvodnja rjavega premoga in to je pravilno.

V letu 1959 se je povečala proizvodnja lignita nasproti letu 1958 za 14 %, proizvodnja rjavega premoga pa le za 5 %.

Da bi proizvodnjo lignita čimprej dvignili, vlaga naša skupnost za izgraditev velenjskega objekta velike vsote, kolektiv Velenja pa tudi sam premaguje vse težave pri odpiranju in razširitvi jame, nastajanju novega Velenja in oblikovanju novega človeka.

Po republiškem gospodarskem načrtu bo proizvodnja lignita v letu 1961 skoraj izenačena s proizvodnjo rjavega premoga, v bodočih letih pa jo bo presegla in bo tako doseženo ravnesje med proizvodnjo in rezervami obeh vrst premoga.

Proizvodnja premoga na delovni dan

V letu 1959 je proizvodnja premoga na delovni dan narastla od 10 130 ton v letu 1958 na 14 600 ton; ker se pri tem število zaposlenih ni bistveno povečalo, pomeni to povečanje tudi povečanje delovne storilnosti in uspeh premogovnikov v splošni borbi za večjo storilnost.

Preskrba z jamskim lesom

Tudi v letu 1959 so imela podjetja težave z nabavo jamskega lesa. Ker se to vprašanje vedno bolj zaostrojuje, prehajajo obrati na jekleno podporje. Strojne tovarne v Trbovljah so izdelale v letu 1959 ca 12 000 kosov jeklenih stojk. Vzlic temu pa je treba pripomniti, da napreduje zamenjava jamskega lesa z jeklom v naših jamah prepočasi in se bodo morala rudniška vodstva za to še več prizadevati kot doslej. Sedanja podražitev jamskega lesa bo hitrejšo zamenjavo brez dvoma pospešila.

Padanje cene drobnih vrst premoga

Zadnje čase so se cene premogu neznatno povečale, in sicer v letu 1956 za 1 %, v začetku leta 1958 pa za 4,4 % ter so bile istega leta na podlagi cene za kilokalorijo predpisane najvišje prodajne cene za debele vrste premoga. Za drobni premog navedeni sistem ni bil izveden ter je bil odložen na pozneje.

Zaradi podražitve potrošnega materiala v rudnikih, zlasti pa jamskega in rezanega lesa, razstreliva, električnih vžigalnikov, železniškega prevoza itd., se je cena proizvedenega premoga na tono zvišala vzlic hkrati povečani storilnosti. S tem se je povečalo število rudnikov, ki ne ustvarjajo sredstev za fonde, in se je pokazala potreba po regulaciji prodajnih cen drobnih

vrst premoga, ki se sedaj prodaja pod ceno proizvodnih stroškov. Zadevo bo treba čimprej rešiti in omogočiti rudnikom, da popravijo svoje v mnogih primerih slabo finančno stanje.

Regresirane cene premoga za gospodinjstva

Preteklo leto so po prizadevanju odgovornih rudarskih organov prvič vpeljali diferencirani regres cen premoga pri prodaji za široko porabo. Zato v spomladanskih mesecih ni bilo večjega zastoja v oddaji. Diferencirane regresne cene so se dobro obnesle in jih je treba obdržati tudi v bodoče ter jih morebiti še izpopolniti. Istočasno bi bilo priporočljivo, da bi vsi večji potrošniki industrijskega premoga zgradili deponijske prostore, da bi si mogli v poletnih mesecih zagotoviti zaloge premoga za zimo. V tej smeri lani ni bilo storjenega še nič.

Nagrajevanje po enoti proizvoda

Skupnost je zelo zainteresirana na povečanju storilnosti v vsem gospodarstvu, posebno v industriji in rudarstvu. Vztrajati moramo, da se bo uvajalo nagrajevanje po delu in po gospodarskem uspehu, ne samo kot enkratna akcija strokovnega kadra, marveč stalno, po postavljenih normativih. Tako nagrajevanje odkriva notranje rezerve v podjetjih.

Enakomernost proizvodnje

Prizadevanja za čim enakomernejšo proizvodnjo vse leto niso zadovoljujoča. Preveč še vedno pade proizvodnja v mesecih letnega dopusta in start proizvodnje v začetnih mesecih leta ni zadosten. Izkušnje kažejo, da so jesenski meseci glede dostave železniških vagonov najslabši in zato moramo do neke meje vztrajati na enakomerni proizvodnji med letom ter razporediti tudi dopuste in delo ob dnevih počitka v tem smislu.

Mali rudniki

Pri obravnavanju problematik aktivnih premogovnikov moramo omeniti vprašanje takoimenovanih »malih« rudnikov.

Zaradi neugodnejših montanogeoloških in drugih razmer je malim rudnikom težje povečati proizvodnjo, uvajati nove načine proizvodnje in držati proizvodne stroške na višini rentabilnosti. Tudi pomanjkljiva strojna oprema je pogosto vzrok, da taka podjetja — akoravno so lahko dokajšnjega lokalnega pomena — ne morejo uspešno obratovati.

Leta 1958 je ustavil obratovanje premogovnik Podgorci, lani pa je enaka usoda doletela rudnik rjavega premoga Pečovnik. Nobeden od obeh ni imel večjih premogovnih zalog, zato zopetno odpiranje ne bi bilo rentabilno.

Koksni premog

Lani niso dale pozitivnih rezultatov raziskave na koksni premog v predelu Zreč in Makol, ki so se opravljale iz zveznih sredstev in se letos v Makolah še nadaljujejo. Ni posebnega upanja, da bi prišli do ekonomsko pomembnih količin takih premogov v Sloveniji.

Nafta

Podjetje »Nafta Lendava«, ki eksploatira surovo nafto v Prekmurju, je doseglo najvišjo proizvodnjo v letu 1951, in sicer 72 000 ton. Produkcija se je nato stalno manjšala in je bila v letu 1959 dosežena količina 21 000 ton, plan za leto 1960 pa predvideva proizvodnjo 20 000 ton surove nafte.

Večino proizvodnje je dalo Petišovsko polje, deloma tudi Dolina, medtem ko polje Filovci ni izpolnilo pričakovanj začetnega vrtanja. Tudi uvedba sekundarnih pridobivalnih metod ni ustavila nazadovanja proizvodnje. Vsa zadnja leta niso našli novih produktivnih polj, ki bi povečala geološke oziroma bilančne rezerve.

Podjetje se je orientiralo poleg vrtanja na svojem ozemlju tudi na raziskovalno vrtanje v sosednih republikah in se zanima za delo v inozemstvu. Istočasno je izdelalo načrt za zidavo tovarne metanola v Lendavi in misli že sedaj na ustanovitev še druge industrije za primer, če tudi v bodoče raziskovalna dela na nafto ne bi bila uspešna.

Kovine

Barvasta metalurgija je zavzemala v gospodarstvu Slovenije od nekdanj vidno vlogo zlasti v zunanjetrgovinski bilanci. Perspektivni razvoj je ozko povezan z obstoječo surovinsko osnovo.

Proces nadaljnjega siromašenja svinčevno-cinkovih in živosrebrovih rud ne dopušča sicer znatnejšega povečanja proizvodnje kovin, pač pa skušamo z novimi tehnološkimi postopki povečati produktivnost dela.

Rudnik Mežica

V rudniku Mežica je v letu 1960 predvideno odkopavanje 440 000 ton rude s 3,45 % Pb in 2,4 % Zn.

Iz rude stare halde bi dobili 18 975 ton koncentrata Pb z 72 % Pb in 8724 ton koncentrata Zn z 52 % Zn.

V flotaciji bi se še predelalo tudi 10 000 ton stare separacijske halde. Proizvodnja prodajnega svinca bi znašala 13 936 ton.

Odkopni učinki so se v letu 1959 nasproti letu 1958 zmanjšali, ker so na rudniku povečali vsebnost kovine v rudi z večjo kontrolo vrtanja in boljšim prebiranjem. Odkopni učinek znaša v letu 1958 4,35 ton/dnina, v letu 1959 brez odbrane jalovine 4,11 ton/dnina, z odbrano jalovino vred pa 4,45 ton/dnina.

Procent kovine v letu 1958 je znašal 3,34 % Pb, v letu 1959 pa 3,46 % Pb.

Z geofizikalnimi in geokemijskimi metodami poizkušajo znižati raziskovalna dela, ker obremenjujejo taka dela proizvodnjo letno v vrednosti 450 000 000 din. Lani so omenjene metode že pokazale povoljne rezultate.

Rezerve A + B in C₁ so se lani povečale za 268 750 ton rude.

Podjetje nadaljuje vodni rov Prevalje—Mežica, odpira nove horizonte v revirju Graben, razširja raziskovalna dela v širši okolici rudnika (revir Mučevo—Jankovec), pripravlja načrte za novo podzemsko elektrarno za 3,5 MW, za odvoz jalovine iz separacije in načrte za preureditev rafinacije.

Rudnik Idrija

Rudnik predvideva v planu za leto 1960 proizvodnjo živega srebra v višini 440 ton, kar sledi iz požgane rude v topilnici v višini 154 200 ton in vsebnosti Hg v požgani rudi 0,32 % ter 89 % izkoristka v topilnici.

Podjetje bo razen izboljšav na Špirekovih pečeh instaliralo do konca leta 1960 novo rotacijsko peč, s katero upa izboljšati pridobitek.

V primerjavi s preteklim letom so se rudne zaloge povečale deloma zaradi uspešnih sledilnih del, deloma pa zaradi boljšega poznavanja geološke strukture rudišča in tipov orudnjenja. Vsebina Hg v rudnih rezervah kategorije A je nekoliko večja kot v letu 1958 (od 0,265 na 0,273 %).

Računajo z A in B zalogami 2 436 153 ton rude (0,25 % Hg)
in skupnimi (A + B + C) zalogami . . 4 389 962 ton rude (0,21 % Hg).

Skupna dolžina sledilnih del se je v letu 1959 povečala v primerjavi z letom 1958 za 56 %. Učinek na sledilnih delih se je v letu 1959 povečal proti letu 1958 za 24 %.

Za rudnik Idrijo je delal v letu 1959 Geološki zavod LRS geofizične in geokemične raziskave ter globinsko vrtanje tako v rudišču kakor tudi na območju Cerkno—Žiri. V še nekoliko večjem obsegu bo rudnik nadaljeval raziskovalna dela tudi v letu 1960, in to deloma iz lastnih, deloma pa iz sredstev zveznega geološkega zavoda.

Odkopni učinek raste iz leta v leto. Kljub še selektivnejšemu odkopavanju, ki ga predvidevajo v letu 1960, se odkopni učinek ne bo zmanjšal, temveč pričakujejo, da bo še rasel, ker uvajajo sodobnejša sredstva in načine dela (težja vrtalna kladiva, svedre monoblok, povečanje odkopnih profilov).

Odkopni učinek nameravajo izboljšati tudi z odkopavanjem na razširjenem čelu. Prvič so preizkušali takšen način dela že v letih 1950 do 1952. Ponovni poizkusi v letu 1959 so dali zadovoljive rezultate, zato nameravajo v letu 1960 poskuse nadaljevati, predvsem v odkopnih poljih, ki ne zahtevajo selektivnega odkopavanja.

Poskusi sidranja v glavnih raziskovalnih progah v skladoviti hribini v letu 1959 so se obnesli in jih bodo v letu 1960 nadaljevali.

V letu 1959 je bilo ugotovljeno pri sledilnih delih nekaj primerov silikoze, zato bodo v letu 1960 pričeli uvajati mokro vrtanje.

Železova ruda

Obrat nemetalov in železove rude železarne Štore raziskuje železno rudó v Galiciji. Istočasno se delajo tudi mineraloške, kemične in separacijske preiskave železne rude. Ugotovljenih je 360 000 ton zaloge B in 3 milijone ton zalog C železove rude. Podjetje bo letos prejelo nekaj zveznih sredstev za raziskavo in ugotavljanje debeline oksidacijske cone železove rude navedenega rudišča.

Nekovine

Menimo, da nahajališča nekovin v Sloveniji niso še zadosti raziskana. Njihova vloga postaja vedno pomembnejša, zato je potrebno, da jim posvečamo v bodoče več pažnje.

Imamo rudnik kaolina v Črni pri Kamniku, ki je trenutno edini proizvajalec plavljenega kaolina v Jugoslaviji. Njegova proizvodnja se je v desetih letih podvojila od 7900 ton v letu 1950 na 16 200 ton v letu 1959.

Rudnik zadovoljuje potrebe po kaolinu v papirni, kemični, gumarski industriji, industriji barv in deloma v industriji elektroporcelana.

Nasprotno proizvodnji pa povprečni pridobitek ne kaže zadovoljujočega povišanja, tega pri sedanjem tehnološkem postopku tudi ni moči pričakovati. Podjetje namerava rekonstruirati plavnico, za kar predvideva znesek 151 milijonov dinarjev. S tem se bo dvignila storilnost za 60 %, lastna cena produkta pa se bo zmanjšala za 20 %. Uspeh podjetja v letu 1959 je, da je povečal proizvodnjo, pripravil investicijski program za rekonstrukcijo separacije in obenem utrdil disciplino v kolektivu.

Kremenčevi peski

S proizvodnjo kremenčevih peskov se ukvarjajo podjetja Kremen, Novo mesto, obrat Moravče Keramično-kemične industrije Kamnik, obrat Puconci v Prekmurju, premogokop in glinokop Globoko, Komunala v Sevnici ob Savi in obrat nemetalov in železne rude železarne Štore.

Proizvodnja je v letu 1959 narasla nasproti letu 1958 za 17 % in je znašala okrog 120 000 ton. Okrog polovice vse proizvodnje daje podjetje Kremen, Novo mesto, ki ima najbolj urejene obrate, geološko službo in priлично ugotovljeno surovinsko bazo. Kremen pripravlja investicijski elaborat za tovarno ravnega stekla, kremenčevih zidakov in penastega betona.

Potrebno je, da bodo tudi druga podjetja kremenčevih peskov raziskala svoje surovinske baze, si uredila laboratorije in pralnice ter tako postala konkurenčno sposobna nasproti drugim podjetjem v državi, ki se prav zadnje čase ustanavljajo v večjem številu.

Vse obrate kremenčevih peskov bi bilo nujno treba mehanizirati in to z opremo na odkopih, pri transportu in separacijah.

Obrat nemetalov in železove rude železarne Štore je uredil kompletan laboratorij za livarske in sintetične peske, v letu 1960 pa bo montiral poizkusne pralnice.

Bentoniti

Z eksploatacijo bentonitov se ukvarja železarna Štore, obrat nemetalov in železove rude. Opravljajo se podrobna raziskovalna dela in fizikalno-kemične raziskave bentonitov na raznih delovnih mestih, pridobivajo pa jih v petrovškem in šentjurskem sektorju celjskega okraja. Za leto 1960 računajo s proizvodnjo v višini 12 000...18 000 ton bentonita. Zaloge A + B znašajo ca 3 milijone ton, celotne pa 34 milijonov ton. Sedanje razmerje med krovino in koristno substanco je 4 : 1.

Večina bentonita se pošilja sedaj v predelavo podjetju Metan v Kutino. Štore izdelujejo investicijski elaborat za predelavo bentonita, vanj sta vključena tudi izdelovanje žlindrene cementa ter apnenica.

Geološki zavod

Pri obravnavanju problematike rudarstva Slovenije je treba omeniti tudi Geološki zavod. Le-ta se s svojim delovanjem, kot na sorodnih področjih, uspešno vključuje tudi v rudarstvo. V letu 1959 je opravljal geo-

loška raziskovalna dela v Mežici, Idriji, Velenju in Makolah in ima razen drugega tudi nalogo, izdelati regionalno geološko karto Jugoslavije. Kaže, da bo sodelovanje med njim in rudarskimi podjetji vedno intenzivnejše.

Geološkemu zavodu se je letos prvič posrečilo pridobiti od republike kredit 20 milijonov dinarjev za rudarska oziroma geološka raziskovalna dela. Izvršni svet LRS veže podelitev takih kreditov na pogoj, da znaša udeležba podjetij samih ali pa zainteresiranih komun oziroma okrajev najmanj 50 %.

Zakon o rudarstvu

V letu 1959 je začel veljati novi zakon o rudarstvu. Stari avstrijski rudarski zakon, ki je bil v naši republiki v veljavi, ni bil v skladu z današnjo stvarnostjo ter na njegovi podlagi ni bilo mogoče več urejati različnih rudarskih vprašanj. Strokovni krogi LR Slovenije so intenzivno sodelovali pri sestavljanju osnutka in pripravljali potrebno za njegovo izvajanje.

V letu 1959 je bila primerno reorganizirana rudarska upravna služba, tako da se od 1. 1. 1960 dalje zakon o rudarstvu v Sloveniji izvaja v polni meri.

Strokovno šolstvo

Leto 1959 smemo imenovati leto intenzivnega iskanja sodobnih načinov za skrajšanje študija in reorganizacijo šolstva nasploh. Pozdravljamo take napore tudi v strokovnem šolstvu. Iz mnogih diskusij na konferencah, kjer je bil DRMIT iniciator ali udeleženec, je bilo slišati glasno željo operative, da naj tudi v bodoče vzgajamo poleg strokovnjakov, ki jih bomo dobili po uveljavljanju novih smeri v strokovnem šolstvu, diplomirane rudarske inženirje in rudarske nadzornike, brez katerih si zaenkrat ne moremo misliti solidnega napredka rudarske proizvodnje in varnega obratovanja v naših rudniških obratih. Koristno bi bilo to željo upoštevati.

Zaključek

Problematika v rudarstvu ni statična. Živa je in postavlja vsak dan pred nas nova vprašanja. Letošnji in perspektivni delovni načrt rudarstva v naši republiki, ki je del vsedržavnega gospodarskega načrta, bomo izvršili, ker to hočemo, ker je v korist posamezniku in skupnosti.

Rudarski inženirji in tehniki prispevajo svoj delež razen drugega tudi na takih posvetovanjih, kot je današnje, ko obravnavajo splošne in določene rudarske zadeve in izmenjujejo dragocene izkušnje na rudarskem področju.

Razumljivo je, da snovi, o katerih sem imel pravkar priliko govoriti, ni mogoče spraviti v okvir določenih dvajsetih minut, zato smatrajte, da ni izčrpna, ampak le nakazana in jo je treba kot tako tudi obravnavati.

Predloženo dne 2. aprila 1960

Avtor: Ing. Pavle. Vrbič, Gregorčičeva 25.
Ljubljana.

PROBLEMATIK UND ERFOLGE IM BERGWESEN DER VOLKSREPUBLIK SLOWENIEN IM JAHRE 1959

Der Schriftsteller stellt die Entwicklung des Bergbaues in der Volksrepublik Slowenien als eines Zweiges der gesamten Industrie in der Volksrepublik Slowenien und als eines Teiles des gesamten jugoslawischen Wirtschaftsraumes dar. Der Anteil des Bergbaues an der Industrie Sloweniens beträgt mehr als 10 %.

Die Produktion der Schwarzkohle spielt keine wirtschaftliche Rolle. Die Lignitproduktion dagegen stieg von 7,5 % im Jahre 1959 auf 45 % im Jahre 1959 der gesamten produzierten Menge aller Kohlen. Das schnellere Zunehmen der Lignitproduktion stimmt überein mit dem Verhältnisse der Kohlenvorräte, für die ein Verhältnis Braunkohle: Lignit als 1 : 4 aufgestellt wird, und mit dem perspektiven Pläne der Volksrepublik Slowenien.

Im Laufe des Jahres wurde die Lieferung ausreichender Mengen von Grubenholz erschwert, deswegen führten die Bergwerke im beschleunigten Tempo Stahl- ausbau ein. Die Maschinenwerke Trbovlje produzierten im Jahre 1959 über 12 000 Stück Stahlstempel.

Die differenzierten Regreßpreise der Kohle für Hauswirtschaften haben sich gut bewährt, so daß die in Frühlingsmonaten übliche Stockung ausblieb. Die Regulation des Verkaufspreises der Kleinkohlesorten ist in Sicht (die Preise wird man dem Kaloriewerte entsprechend erhöhen).

Die Belohnung nach der Einheit des Produktes hat sich bewährt, was sich in der erhöhten Arbeitsleistungen in Bergwerken äußerte. In dieser Richtung hin wird man das Mitarbeiten mit den syndikalen Forums noch verstärken müssen.

Die Ergebnisse der Untersuchungsarbeiten auf Koks-kohle sind solcher Art, daß größere wirtschaftlich bedeutende Mengen nicht zu erwarten sind.

In all letzten Jahren wurden auf dem Lendava-Gebiet beziehungsweise auf dem Gebiet der Volksrepublik Slowenien keine neuen produktiven Erdölfelder entdeckt.

Das Bergwerk Mežica erhöhte seine Reserven an Bleierz, die Metallhaltigkeit des Erzes belief sich auf 3,46 % Pb.

Dem Bergwerke Idrija gelang es, mit Schürfarbeiten die Vorräte des Quecksilbererzes zu erhöhen. Der Gehalt Hg im Erze belief sich durchschnittlich auf 0,32 %. Im Jahre 1960 wird ein neuer Rohrofen installiert werden, womit das Ausbringen der Schmelzhütte verbessert wird.

Auf Eisenerz wurden von der Eisenhütte Store Schürf- und Untersuchungsarbeiten im Tal des Flusses Savinja (Galicija) mit teilweisem Erfolge vorgenommen.

Das Kaolinbergwerk in Črna bei Kamnik erhöhte die Produktion des geschlammten Kaolins von 7900 Tonnen im Jahre 1950 auf 16 200 Tonnen im Jahre 1959; die Schlemmanlage wird augenblicklich rekonstruiert.

Die Produktion der Kiesel-sande für metallurgische Zwecke nimmt sehr zu (um 17 % im Jahre 1959 verglichen mit dem Jahre 1958), den größten Anteil daran hat das Unternehmen »Kremen« in Novo mesto.

In der Umgebung von Celje verlegte man sich im größeren Ausmaße auf die Exploitation der Bentonite. Für das Jahr 1960 rechnet man mit einer Produktion von ungefähr 15 000 Tonnen.

Das Geologische Institut in Ljubljana dehnte seinen Wirkungskreis aus und macht sich mit Erfolg auf den Bergwerken (Idrija, Mežica, Velenje) geltend.

Im Jahre 1959 trat das neue Berggesetz in Kraft, das auf dem Gebiete der Volksrepublik Slowenien im vollen Maße ausgeführt wird.

Im Fachschulwesen macht sich die Tendenz geltend, die Studiumszeit für Bergfachleute zu verkürzen; dabei haben die Fachkreise den Wunsch zum Ausdruck gebracht, der Typus des Diplomingenieurs und des Steigers soll auch künftighin beibehalten werden.

RUDARSKO - METALURŠKI ZBORNIK

LETO 1960

ŠT. 2

Merjenje hladilnosti kalil z oscilografom

Mitja SIPEK

DK 621.785.616

Uspeh kaljenja jekel je odvisen med drugim tudi od kalilnih karakteristik hladila. Čim več je mogoče odvajati toplote, tem zanesljiveje bo doseženo popolno kaljenje (premena v martenzit), na drugi strani pa obstoji tem večja nevarnost, da bodo nastale kalilne napetosti, ki imajo za posledico kalilne razpoke.

Kalila, pri katerih rada nastaja para, povzročajo lisavost, ki se kaže predvsem pri kaljenju čistih ogljikovih jekel.

Pri kalilnem poizkusu po Jominy-ju podajamo v primerjavi s kaljenjem valjev različnih premerov intenzivnost ohlajanja pod različnimi okolnostmi, n. pr. pri energičnem mešanju, brez mešanja itd. Številčna označba pri tem ni ustaljena na bazi kakih meritev, temveč po presoji, želeno pa je spraviti take podatke v številčni okvir, t. j., da ob istih okoliščinah opazujemo obnašanje kakega kalila ter ga primerjamo z drugimi. Eden izmed načinov, ki se mnogo uporablja, je ugotavljanje hitrosti, s katero se odvaja toplota s srebrne kroglice, ki je bila segreta na določeno temperaturo, n. pr. 850 °C in potopljena v kalilo. V kroglico je vgrajen termoelement iz tankih žic s čim manjšo termično inercijo. Termo napetost se registrira zvezno do popolne ohladitve kroglice. Če se natanko držimo pogojev meritve, lahko rezultate med seboj primerjamo.

Eksperimentalni del

Kroglica iz srebra (2) na sl. 1 ima premer 20 mm. Do sredine kroglice sega izvrtina, v katero je vgrajen gol termoelement Ni-NiCr (3); preko njega je navlečena cev (6) iz niklja in privita z vijakom v kroglico, da hladilo ne pride do termoelementa.

Kroglica se ogreva v cevni peči (1), ki se napaja preko regulacijskega transformatorja (variac); cev je nameščena vertikalno in ima na zgornjem koncu objemko, ki drži cev s kroglico v sredini peči. Kakor hitro doseže notranjost kroglice želeno temperaturo — ki jo meri vgrajeni termoelement, priključen na termoregulator — regulator vklopi elektromagnet, ta objemko odpre in merilna kroglica pade v kalilo, obenem pa sproži pogon časovne baze.

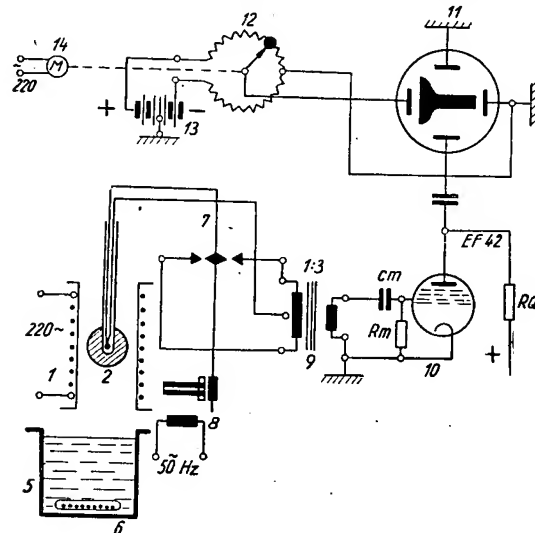
Kalilo, katerega karakteristiko merimo, je v posodi vsebine 2 l (5) pod pečjo. V posodi je nameščena ogrevalna spirala (6), s katero je mogoče poljubno ogreti kalilo (ne prihaja v poštev za svinec ali soli). Ogrevanje regulira kontaktni termometer. Razen tega sega v posodo mešalo, ki po potrebi skrbi za energično cirkulacijo kalila.

Registrator mora slediti hitri spremembi termo napetosti. Kroglica se ohladi približno v 50 s in pomik časovne baze naj ne bo hitrejši kakor 1 mm/s, tako da je diagram dolg 50 + 60 mm.

Iz literature je poznana metoda merjenja hladilnih karakteristik kalil s katodnim oscilografom. Aparatura se sestoji iz tehle delov:

Katodni oscilograf — ima direktno vezavo (galvansko) do plošč X (vodoravni pomik elektronskega žarka) tako, da lahko vključimo zunanjo časovno bazo. To je v bistvu brezkončni potenciometer z ničelno lego v sredini, na obeh koncih pa doseže linearno in zvezno enosmerno napetost ± 150 V, kar zadostuje, da se elektronski žarek odkloni iz sredine na skrajni levi ali desni konec zaslona.

Potenciometer — enakomerno poganja urni mehanizem ali sinhronski motor. Termo napetost, ki znaša največ 40 mV in je enosmerna, moramo pred vstopom v kanal (navpični pomik elektronskega žarka) oscilografa razsekati in jo okrepiti v predojačevalniku. Razsekamo jo lahko z vibratorjem, pri tem pa moramo paziti, da so kontakti brezhibni, da ne bi nastopile motnje zaradi prehodne upornosti, ki so pri tako nizkih merilnih napetostih lahko večje kot merjeni signal. V originalni izvedbi so kontakti vibratorja izdelane iz zlate legure. Razen tega morajo biti dovodi in kontakti, ki so vezani na termo napetost, dobro oklopljeni, da ne bi bližnja magnetna polja inducirala motnje v vodih, ki kaj lahko preglasijo merjeni signal. Za polni odklon na oscilografu potrebujemo približno 120 V napetosti na odklonskih ploščicah, tedaj moremo okrepiti termo napetost $120\,000 : 40 = 3000$ krat, to lahko dosežemo z dvostopenjskim ojačevalnikom.



Sl. 1

Shema aparature za merjenje hladilnih karakteristik kalil z registriranjem na katodnem oscilografu

Legenda: 1. cevna peč, 2. srebrna kroglica, 3. cev za zaščito termoelementa, 4. termoelement, 5. posoda s hladilno tekočino, 6. ogrevalna spirala, 7. vibrator, 8. elektromagnet za pogon vibratorja, 9. transformator s protitaktnim primarjem, 10. ojačevalnik 1:1000, 11. katodna cev DG 7/13, 12. brezkončni potenciometer - časovna baza, 13. baterija 300 V za časovno bazo, 14. sinhronski motor s predležjem za pogon časovne baze

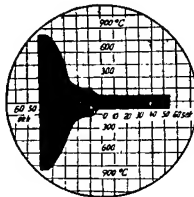
Registracijo izvedemo tako, da pred zaslon postavimo fotoaparat in zaslonko odpremo. Potenciometer (časovno bazo) postavimo s kontaktom na enem skrajnem koncu n. pr. za $+150$ V, in tedaj je elektronski žarek na skrajnem levem koncu zaslona cevi. Brž ko kroglica doseže želeno temperaturo, avtomat sproži objemko in obenem požene potenciometer. Termo napetost postopoma pada in žarek se pomika proti desni. Po enem obhodu kontakta na potenciometru se naprava izključi, film pomaknemo za en posnetek naprej in aparatura je pripravljena za naslednji poizkus.

Na filmu dobimo dvostranske oscilograme po sl. 2, ki se razlikujejo po strmini upadanja, odvisno od hitrosti, s katero se odvaja toplota od kroglice.

Ta metoda registriranja ima slabo stran, da je podvržena motnjam zaradi prehodnih upornosti na kontaktih vibratorja. Bolj preprosto in motnjam manj podvrženo je registriranje z oscilografom z vrtilno tuljavo »Lumiscrypt« (štirikanalni oscilograf z registratorji na vrtilno tuljavo — Lichtstrahloszillograph firme Hartmann & Braun).

Sl. 2

Slika oscilograma na zaslonu katodnega oscilografa pri snemanju hladilnih karakteristik kalil



Za merjenje termo napetosti želimo imeti čim večjo upornost v merilnem krogu pri čim večji občutljivosti. Na drugi strani pa bi morali upoštevati optimalno zunanjo upornost tokovnega kroga, da dosežemo optimalno dušenje 0,7 in se s tem čim bolj približati pravilnemu nakazovanju registratorja. Ker pa je padec temperature v primerjavi z lastno frekvenco registratorja zelo počasen, lahko uporabimo kateregakoli od občutljivih registratorjev brez bojazni, da bi bil rezultat popačen, n. pr. registrator Hkkl 411, izdelek tovarne Hartmann & Braun, ki ima te karakteristike:

lastna frekvenca	$f_0 = 6,5 \text{ Hz}$
lastni upor	$R_i = 10 \Omega$
tokovna občutljivost	$S_i = 23 \mu\text{A/mm}$
napetostna občutljivost	$S_u = 0,23 \text{ mV/mm}$
zunanji upor	$R_z = 25 \Omega$
največji dovoljeni tok	$I_{\text{max}} = 1 \text{ mA}$
upornost termoelementa	$R_z = 1,3 \Omega$

Če izrabimo na 60 mm širokem traku le širino 50 mm za registracijo, moramo imeti na sponkah registratorja na razpolago termo napetost 11,5 mV.

Razliko do n. pr. 40 mV = 28,5 mV moramo kompenzirati na preduporu, ki ima v tem primeru upornost $R_p = 28,5/1,15 = 26 \Omega$.

Skupna upornost merilnega kroga znaša:

$$R_p + R_t + R_i = 26 + 1 + 20 = 37 \Omega$$

in teče tok $I = 1,08 \text{ mA}$, kar ustreza oscilogramu širine 47 mm. Ker smo se z zunanjim uporom upornosti $R = 27 \Omega$ močno približali vrednosti 25Ω , smo dosegli tudi idealno dušenje. Čas, ki ga potrebuje registrator, da doseže ravnotežje po prejemu električnega impulza, je 0,1 s in je dovolj kratek, da lahko sledi vsaki spremembi temperature.

Te vrste registrator ima več prednosti:

1. Termo napetost priključimo direktno na registrator, tako se izognemo vsem motnjam.

2. Na isti trak lahko snemamo več količin. Če montiramo n. pr. v bližini kroglice, ki pade v hladilno tekočino, drug termoelement, lahko ugotovimo, kako poteka temperatura hladilnega sredstva tik ob površini kroglice. Tako je bilo mogoče ugotoviti, da je voda tik ob površini kroglice dosegla temperaturo vretja in je hladilna krivulja pokazala močan odklon že pri temperaturi hladilne vode nad 40 °C.

3. Na isti trak registriramo časovne impulze.

4. Na isti trak lahko snemamo skupino krivulj, n. pr. za vsakih 10 °C razlike ogreto hladilo. To dosežemo tako, da po vsaki meritvi pomaknemo trak v izhodiščno lego.

5. S pomočjo registratorjev nanesemo na trak koordinatno mrežo.

Temperaturo kroglice naravnamo n. pr. po 100 °C ali pa s kompenzatorjem naložimo na sponke registratorja napetost, ki ustreza 100, 200 °C itd. Vsakokrat sprožimo pogon s hitrostjo 10 mm/s in tako dobimo mrežo, ki nam nakazuje temperaturne razlike po 100 °C. Trak pomaknemo nazaj v izhodiščni položaj ter nanesemo še časovne koordinate tako, da n. pr. z vsakim desetim časovnim impulzom, ako so časovni impulzi naravnani na 1 s, pustimo izkrmliti registrator časovnih značk preko vse širine traku. Ker uporabljamo trdi registrator z visoko lastno frekvenco $f_0 = 300$ Hz in imamo priključen dušilni krog R-L-C, časovni impulzi pa so izredno kratki, dobimo preko vse širine praktično eno črto, posebno še, ako pomikamo trak z zmanjšano hitrostjo 1 mm/s s posebnim dodatnim predležjem, ki ga montiramo na zadnjo stran oscilografa. Predležje poganja motorček običajnega registrirnega instrumenta. Na enem izmed prenosnih zobnikov je montiran kontakt za časovne impulze. Kontakt je vezan na baterijo 4,0 V, ki daje odklon ca. 60 mm (registrator HkkL 467) pri vsakem desetem impulzu, v naslednjih devetih pa veže vmes predupor, da zmanjša amplitudo registratorja na 2 mm (predupor = 30 k Ω).

Rezultati praktičnih meritev

Shema celotne merilne naprave za merjenje hladilnih karakteristik je prikazana na sl. 3.

Meritve niso bile delane z namenom, da prikažejo precizno karakteristiko kakega določenega kalila, ampak bolj z namenom, da pokažejo način merjenja in uporabnost metode. Razen tega omenja članek nekaj posebnosti, na katere naletimo pri praktičnem poizkusu.

Merjena so bila štiri kalila:

1. voda pri 16, 37, 52, 79, 90, 99 °C;
2. slanica pri 92 °C z 10, 20 in 40 g/l NaCl;
3. nasičena milnica pri 27, 68 in 87 °C;
4. kalilno olje pri 22 °C.

Slike 4, 5, 6 podajajo ohlajevalne krivulje za posamezna kalila. Kalila niso bila mešana.

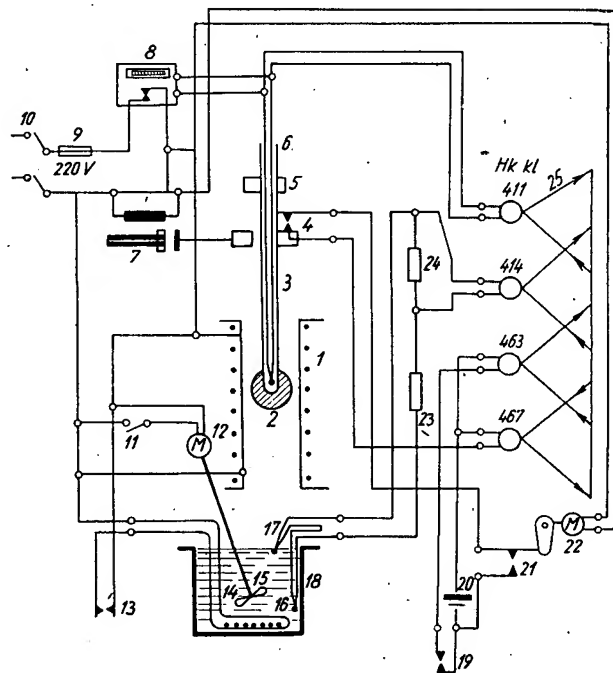
Lumiskript je opremljen s štirimi registrirnimi galvanometri. Najobčutljivejši registrirni galvanometer HkkL 414 registrira temperaturo kalila s termoelementom Ni-NiCr, ki daje pri 100 °C termonapetost 4,04 mV. Ta napetost je veliko previsoka ter jo moramo pred vhomom v registrator zmanjšati

s preduporom R_p . Izbrali smo upor $R_p = 220 \Omega$ (23). Na ta način smo napetost sicer zmanjšali, v zunanjem krogu galvanometra pa imamo sedaj preveliko upornost in dokaj pomanjkljivo dušenje, zato na registrator močno vpliva vsak mehanski pretres. Nihajni sistem se dolgo ne umiri in povrne v izhodiščno lego. Za optimalno dušenje vključimo vzporedno s sponkami galvanometra upor 40Ω (24), tako imamo v vsem tokovnem krogu termoelementa upornost $1 + 220 + 8 \cdot 40 / 8 + 40 = 227,7 \Omega$.

Sl. 3

Shema celotne merilne aparature za ugotavljanje hladilnih karakteristik kalil v železarni Ravne

Legenda: 1. cevna peč, 2. srebrna kroglica, 3. Pt-Pt Rh termoelement, 4. objemka s kontakti, 5. zaskočka, 6. Ni-cev, 7. elektromagnet, 8. termoregulator, 9. varovalka, 10. mrežno stikalo, 11. stikalo za mešalo, 12. motor mešala, 13. stikalo kontaktnega termometra, 14. ogrevalna spirala, 15. mešalo, 16. Ni-NiCr termoelement, 17. Ni-NiCr termoelement, 18. posoda s hladilno tekočino, 19. stikalo za registrator Hkkl 463, 20. suhi člen 1,5 V, 21. kontaktor na predležju »Lumiscrypt«, 22. motorček dodatnega predležja, 23. predupor 220, 24. Shunt, 25. »Lumiscrypt« s 4 predležji



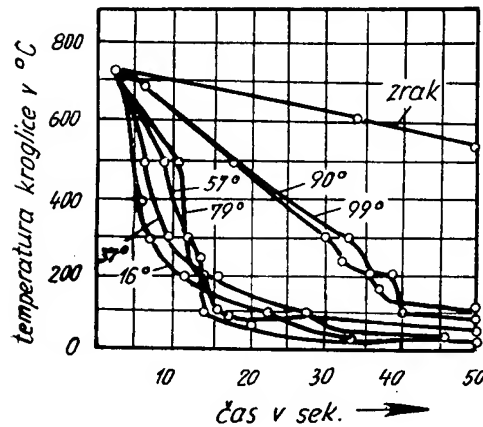
Skozi ta krog požene termo napetost $4,04 \text{ mV}$ tok $J = 0,0177 \text{ mA} = 17,7 \mu\text{A}$ in skozi registrator upornosti 8Ω teče tok $17,7 \cdot 0,8 = 14,1 \mu\text{A}$, kar ustreza odklonu $17,7 \text{ mm}$ na traku za vsakih 10° , tedaj $1,77 \text{ mm}$, ker znaša občutljivost registratorja $0,8 \mu\text{A/mm}$ odklona (glej tabelo 1). Temperaturo kroglice (2) smo merili s termoelementom Pt-PtRh (3). Kroglica ima iz konstrukcijskih razlogov premer 18 mm . Konci termoelementa so speljani daleč od pečice (1), da ne bi nastopile dodatne parazitarne termo napetosti.

Tabela 1.

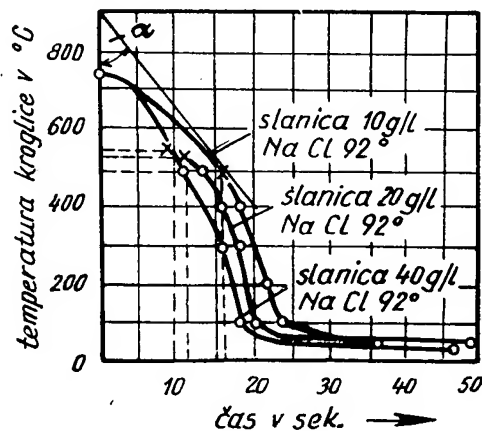
Karakteristike registratorjev za »Lumiscrypt«

Tip Hkkl	Frekvenca f_0 (Hz)	Notranja upornost R_i (Ω)	1 mm odklona je (μA)	1 mm odklona je (mV)	Zunanja upornost R_z (Ω)	Največji dovoljen tok (mA)
414.	1	8	0,8	0,0064	40	0,5
411	6,5	10	23	0,23	25	1
463	150	970	150	150	poljubno	10
467	300	2000	600	1200	poljubno	20

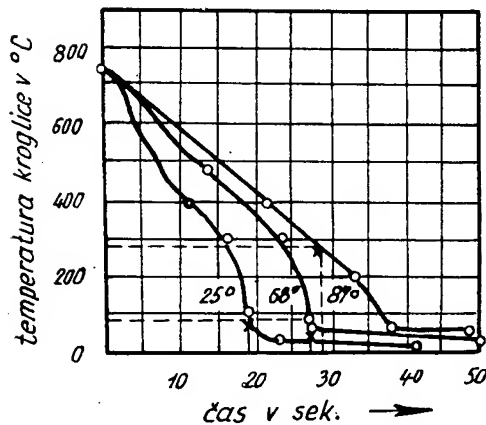
Termostat za hladni zvar ni bil predviden, vendar je pri preciznejših meritvah zaželen. Termo napetost registrira registrator HkkL 411. (Iz tabele so razvidni podatki za posamezne regulatorje.) Registrator terja zunanji upor $R_z = 25 \Omega$ za optimalno dušenje, vendar nam tega ni treba upoštevati, ker ima termoelement upornost približno $1,3 \Omega$ ter ga priključimo direktno brez vsakega predupora. Tako dosežemo še mnogo boljše dušenje, ki pa v tem primeru sploh ni potrebno. Registrator se pri 800°C odkloni za 29 mm,



SI. 4



SI. 5



SI. 6

SI. 4

Potek hladilnih krivulj čiste vode, segrete na 16, 37, 57, 79, 90 in 99°C

SI. 5

Potek hladilnih krivulj slanice, segrete na 92°C z dodatkom 10, 20 in 40 g/l NaCl

SI. 6

Potek hladilnih krivulj milnice, segrete na 25, 68 in 87°C

kar zadostuje (ustrezno 6,65 mV) — (tabela 1). Registrator HkkL 463 smo rezervirali za morebitno registracijo posebnih signalov, ki jih želimo dobiti na trak, n. pr. pričetek ali konec faze kakšnega dela poizkusa.

Registrator HkkL 467 smo namenili za registracijo časovnih značk. Registrator je vezan na suhi člen napetosti 1,5 V (20) preko kontakta (21),

ki ga sklepa urni mehanizem na predležju lumiskripta. Za te vrste poizkusov bi bila hitrost 10 mm/s pomika traku neekonomična in nepregledna in zato smo dogradili dodatno predležje (22), ki pomika trak s hitrostjo 1 mm/s. Na enem izmed prenosnih zobnikov predležja je montiran kontakt za časovno značko. V krogu časovne značke pa je vezan še en kontakt (4), ki je montiran nad pečico in se sklence šele takrat, ko je kroglica dosegla hladilo. Tako je mogoče natanko določiti, kdaj se začne ohlajevanje, ker prva časovna značka nastopi šele, ko se sklence še ta kontakt.

V nadaljnjih poizkusih smo dogradili še en termoelement iz zelo tankih termo dvojic v foliji iz bakra (17), ki je bil primaknjen blizu površine kroglice in vezan v serijo s tistim, ki registrira temperaturo hladila in ima bolj masiven plašč iz bakra. Tako se termo napetost na sponkah registratorja HkkL 414 podvoji in skozi registrator teče poldrugikrat močnejši tok, kar povzroči odklon 35,4 mm pri 100 °C. (tabela 1).

Tako velik odklon je dobrodošel, ker dovoljuje precizno opazovanje nihanja temperature tik ob površini kroglice. Kakor hitro nastopi proces vrenja, termoelement s folijsko oblogo takoj reagira.

Poizkusi so bili napravljeni na vodi pri različnih temperaturah, slanici z različnimi dodatki soli, milnici pri različnih temperaturah in na olju. Če se pod napravo namesti svinčena ali solna kopel, se lahko ista naprava uporabi tudi v te namene. Za ugotavljanje hladilnih karakteristik kalila pri mešanju montiramo še mešalnik (15), ki ga poganja elektromotor (12) ali pa predvidimo mešanje s stisnjenim zrakom ali elektromagnetni mešalnik, ki ga namestimo pod posodo s hladilom, ki pa mora v tem primeru biti iz stekla ali keramične snovi.

Pregled praktičnih rezultatov meritve

Kalila se razlikujejo po tem, kako hitro odvajajo toploto od razgretega telesa. Toplota se lahko odvaja s prevajanjem toplote s površine predmeta v hladilo in skozi njega na stene posode, s konvekcijo in s sevanjem. Razen tega nastopajo še drugi vplivi, kot nastajanje pare na površini, t. j. sprememba agregatnega stanja kalila, izločanje plinov, ki so v kalilu raztopljeni in zgorevanje (zoglenevanje) kalila. Vzemimo idealni primer, da je kaljeni vzorec iz materiala, ki ima idealno toplotno prevodnost. Izbrali smo srebro, ki ima veliko toplotno prevodnost. Kalilo med poizkusom ne sme spremeniti svoje kemične sestave ter svojega agregatnega stanja. Razen tega naj bo masa hladila mnogo večja od mase kaljenega vzorca, da med ohlajanjem vzorca ne spremeni lastne temperature. Toplota se odvaja samo s prevajanjem in ne s konvekcijo in se torej hladilo ne giblje.

V tem primeru lahko razmere pri ohlajanju vzorca primerjamo z razmerami pri praznjenju kondenzatorja skozi stalni upor. Časovni diagram napetosti ima eksponencialno obliko. Podobno si moramo predstaviti ohlajanje segretega telesa. Da telo, ki je segreto na temperaturo T_0 , doseže po času t n -ti del temperature, mora biti toplotna prevodnost konstantna. Ta pa ostane enaka le, ako se v kalilu ne izvrši nobena sprememba in mu tudi ne naraste temperatura. V praksi pa so razmere drugačne. Razen prevodnosti kalila moramo upoštevati še toplotno prevodnost kaljenega vzorca, posebno pri večjih kosih. Oba medija, kalilo in kaljeni vzorec predstavljata neko toplotno prehodno upornost iz ene točke k drugi in se seštevata. Razen

tega nastopi samostojno gibanje kalila zaradi temperaturnih razlik ob vzorcu, ki je že segret do neke druge točke v mediju, ki je hladen. Nadalje se spreminja toplotna prevodnost vzorca in kalila s temperaturo, kar v praksi še pospešimo z mešanjem kalilnega sredstva, da dosežemo boljše odvajanje toplote, ne samo zaradi pospešene konvekcije, t. j. z mehanskim posegom prenašanjem razgretih molekul kalila, temveč da z mehanskim posegom razbijemo plinske mehurčke ob površini segretega vzorca in jih odnašamo s površine, ali pa jih vnaprej preprečimo z dodatkom sredstev, ki zmanjšujejo površinsko napetost kalila (NaCl).

Vsi našteti pojavi nam narekujejo, da hladilna krivulja kalila mora odstopati od idealne eksponencialne oblike. Diagrami na sl. 4 nam kažejo nezvezni potek hladilnih krivulj. Diagram ohlajanja vode pri 16 °C se še najbolj približa eksponencialni obliki, diagrami pa kažejo pri višjih temperaturah odstopanja. Že pri 37 °C se pojavi v diagramu nezvezni prehod po 27 s, ko je kroglica dosegla temperaturo 100 °C, kar ponazori nastopanje vodne pare, čeprav za kratek čas. Zaradi višje temperature vode se je krivulja hlajenja pomaknila proti desni, t. j. k daljšim časom, kajti toplotna prevodnost hladilnega sredstva upada. Pri še višjih temperaturah vode je vrenje ob površini probe nastopilo še prej, pri 57 °C po 9 s in pri 79 °C po 12 s, ko je kroglica imela temperaturo 500 °C.

Pri temperaturi vode 90 °C je vrenje nastopilo takoj in zaradi tega je hladilna krivulja močno potisnjena proti desni. Medtem ko je imela po 12 s kroglica 200 °C v vodi temperature 16 °C, je po istem času imela še 630 °C v vodi temperature 90 °C. Pri temperaturi kroglice 200 °C po 32 s kaže diagram nezvezni prehod in na površini kroglice je bilo opaziti jako izrazito vrenje, ki je po 8 s popolnoma prenehalo, ko je temperatura kroglice trenutno hitro padla na 100 °C. Podoben potek prikazuje poizkus pri 99 °C, le da je hlajenje še počasneje, nezvezni prehod pa manj izrazit, ker je hladilna voda dosegla temperaturo vrenja.

Naslednja serija poizkusov je bila izvedena v slanici pri 92 °C z dodatki 10, 20, 40 g/l NaCl (sl. 5). Ako primerjamo diagrame na sl. 5 s tistimi na sl. 4 pri 90 °C vidimo, da je čas hlajenja kroglice bistveno krajši, odpadejo pa tudi nezvezni prehodi. Pri 500 °C je nastopilo po 16 s kratkotrajno vrenje v vodi z 10 g/l NaCl, od tu naprej pa hladilna krivulja strmo opada, kar pove, da je vodna para odstranjena, potek krivulj pri poizkusih v vodi z 20 in 40 g/l NaCl pa je podoben, le da je prevodnost toplote boljša in vrenje nastopi po 12 in 8 s, je pa prav tako kratkotrajno. Kroglica je dosegla temperaturo 100 °C po 17 do 24 s, pri čisti vodi pa po 40 s. Bistvena razlika je tudi v tem, da izrazito vrenje nastopi, ko je kroglica razgreta še na 500 do 570 °C.

Tretja serija poizkusov je bila izvedena v milnici pri temperaturi 25, 68, 87 °C. Potek krivulj na sl. 6 kaže, da je prevodnost toplote slabša v primeri s sl. 4 pri istih temperaturah, medtem ko nastopi sunkovito vrenje pri razmeroma nizkih temperaturah kroglice 100 in 280 °C, toda po daljšem času 18, 26 oziroma 28 s in traja zelo kratek čas.

Za potek kaljenja so zanimive časovno-temperaturne karakteristike hlajenja, ki nam kažejo, da so pri višjih temperaturah kalila uspehi kaljenja lahko problematični zaradi slabe hladilnosti kalila, to pa ima lahko za posledico nepopolno premeno avstenita v martenzit. Dalje pa so zanimiva

nastopanja točk vrenja. Pri slanici nastopa konec vrenja pri visokih temperaturah kroglice, ko je martenzitna točka še daleč, in tedaj ni nevarnosti za nastajanje mehkih lis, čista voda pa, ki je nekoliko ogreta na 79 °C (sl. 4), pokaže pričetek vrenja med 200 in 400 °C, torej v področju, kjer leže martenzitne premene.

Milnica sicer slabše odvaja toploto, ima pa to zanimivo lastnost, da proces vrenja skrajša na minimum in ga močno potisne k zakasnitvi.

Hladilna krivulja za olje je bila posneta pri 900 °C in v pričujočih diagramih ni vrisana, leži pa med diagramom za vodo, ogreto na 40 do 100 °C, ter ne izkazuje točk vrenja.

Hladilna karakteristika se lahko številčno oceni na več načinov, vsekakor pa se morata ocenjevati dve lastnosti, t. j. sposobnost odvajanja toplote in naklonjenost k tvorbi pare. Prvo karakteristiko lahko podamo tako, da ocenjujemo čas, ki je potreben, da se kroglica ohladi do neke temperature, n. pr. do 400 °C, ali pa, da v neki točki potegnemo tangento in merimo tangens pripadajočega kota z ordinato. Ker je tako določanje hladilnih karakteristik strogo primerjalne narave, bi se morali pogoji za izvajanje poizkusa točno predpisati, da bi bili rezultati uporabni.

Zaključek

V članku je opisana metoda ugotavljanja hladilnih karakteristik kalil s pomočjo srebrne kroglice in registriranja parametrov z oscilografom »Lumiscrypt«. Iz dobljenih rezultatov so podani zaključki o uporabnosti in koristnosti te metode.

Predloženo dne 14. aprila 1960

Avtor: Ing. Mitja Šipek, železarna Ravne, Slovenija

MESSMETHODEN DES ERWARMUNGS- UND ABKÜHLUNGSVERLAUFES VON HARTEMITTELN

Der Erfolg beim Härten hängt unter anderem auch von dem Abkühlungsvermögen des Abschreckmittels ab. Der Wärmeübergang von einem erhitzten Körper ist von der Temperaturleitfähigkeit des Körpers, vom Grade der Dampfbildung an der Oberfläche des Körpers und von der Rührheftigkeit des Abschreckmittels abhängig.

Das Messen der Zeit-Temperatur-Charakteristik des Abschreckmittels in der Abkühlungsperiode kann auf bekannte Weise erfolgen. Man verfolgt den Temperaturabfall einer auf eine bestimmte Temperatur erwärmten Silberkugel, die in das Abschreckmittel eingetaucht wird. Zu diesem Zweck wird in die Kugel ein Thermoelement eingebaut, das die Temperatur in der Kugel mißt, die registriert wird. Der Temperaturabfall in der Kugel erfolgt ziemlich schnell, weshalb handelsübliche Registratoren nicht angewandt werden können; man muß empfindlichere Registratoren wählen. Bei einer dieser Methoden wird ein Kathodenstrahl-oszillograph als Registrator benutzt.

Die Thermospannung wird mit einem Gleichspannungs-Verstärker verstärkt und so dem Y-Kanal eines Kathodenstrahl-oszillographs zugeführt. Als Kippspannungsgenerator wird ein mechanisch betriebener Potentiometer benutzt, der den Kathodenstrahl in cca 1 Min über den Schirm des Kathodenstrahl-oszillographs verschiebt. Der Vorgang wird mittels einer Photokamera registriert. Diese Methode hat den Nachteil, daß an den Kontakten des Zerhackers Übergangswiderstände auftreten, die eine zuverlässige Messung ganz unmöglich machen.

Für die Aufnahme der Abkühlungsvorgänge hat sich der Lichtstrahloszillograph mit mehreren Registratoren als ein brauchbares Instrument gezeigt. Es wurde das Gerät »Lumiscrypt« der Fa. »Hartmann & Braun« verwendet, ausgerüstet mit 4 Meßwerken. Das Meßwerk HkkL 414 wurde wegen seiner hohen Empfindlichkeit 0,23 mV/mm für die Messung der Thermospannung in der Kugel mittels eines Ni-NiCr Thermoelementes ausgewählt. Um die Temperatur nahe an der Oberfläche der Kugel, die ins Abschreckmittel getaucht war, zu messen, wurde das empfindlichste Meßwerk HkkL 411 eingesetzt (Empfindlichkeit 0,0064 mV/mm). Zur Messung wurde ein Ni-NiCr Thermopaar verwendet, das aus sehr dünnen Drähten aufgebaut ist; übrigens wurde dasselbe Thermopaar für die Messung der Temperatur des Abschreckmittels angewendet.

Das Meßwerk HkkL 463 wurde als Zeitmarkengeber benutzt und das Meßwerk HkkL 467 als Indikator partieller Phasen bei der Messung dazugezogen.

Die gesamte Meßapparatur ist mit einer automatischen Regulation der Temperatur der Silberkugel und des Abschreckmittels, sowie mit einem automatischen Starter des Meßvorganges versehen. Sobald die Temperatur der Kugel den Sollwert erreicht, wird der Meßvorgang, d. h. der Papiervorschub am Lumiscrypt in Gang gesetzt.

Die Versuche wurden an folgenden Abschreckmitteln ausgeführt:

1. Wasser, erwärmt auf 16, 37, 57, 79, 90 und 99 °C;
2. Wasser mit 10, 20, 40 g/l NaCl;
3. Seifenwasser, erwärmt auf 25, 68 und 87 °C.

Es wurde auch ein Versuch mit Härteöl gemacht.

Die Resultate sind in den Diagrammen (Abb. 2, 4, 5 und 6) dargestellt.

Wenn die Prüfbedingungen konstant gehalten werden, könnte man diese Prüfmethode als Standardprüfmethode für die Beurteilung der Abschreckmittel in der Praxis einführen.

Abb. 1. Shema der Apparatur für die Ermittlung des Abkühlungsvorganges der Abschreckmittel mit Registrierung auf dem Kathodenstrahloszillograph.

Abb. 2. Bild eines Ozillogramms auf dem Kathodenstrahloszillographschirm bei der Messung des Abkühlungsvorganges.

Abb. 3. Shema der Apparatur für die Ermittlung des Abkühlungsvorganges der Abschreckmittel in »Zelezarna Ravne«.

Abb. 4. Abkühlungsdiagramme der Silberkugel im Wasser bei 16, 37, 57, 79, 90 und 99 °C.

Abb. 5. Abkühlungsdiagramme der Silberkugel im Salzwasser mit 10, 20 und 40 g/l NaCl bei 92 °C.

Abb. 6. Abkühlungsdiagramme der Silberkugel im Seifenwasser bei 25, 68 und 87 °C.

RUDARSKO - METALURŠKI ZBORNIK

LETO 1960

ŠT. 2

Intenzitet i ekstenzitet bosanske hidrotermalne baritizacije

Mihajlo JEREMIĆ

DK 553.065.2 : 549.761.34 (497.15)

I. Bosanska hidrotermalna baritna ležišta

Na području Bosne nalaze se hidrotermalna i sedimentna baritna ležišta. U ovom radu tretiraće se samo intenzitet i ekstenzitet hidrotermalne baritizacije.

1. Položaj hidrotermalnih bosanskih baritnih ležišta

Ova ležišta se nalaze u unutrašnjoj Dinarskoj zoni Bosne, a generalno se protežu u pravcu SZ—JL.

Na krajnjem sjeverozapadu nalaze se baritna ležišta Velike Kladuše, koja su nastavak hrvatskih baritnih ležišta i sa kojima čine jednu jedinstvenu metalogeniju Petrove Gore.

U sjeverozapadnoj Bosni hidrotermalna baritna ležišta nalaze se u slivnim područjima rijeke Une i Šane, koja sa željeznim ležištima Ljubije čine jedinstvenu metalogeniju Une i Šane.

U centralnoj Bosni hidrotermalna baritna ležišta se nalaze u sklopu metalogenije srednjobosanskih škriljastih planina.

Posljednje područje u kome se javljaju hidrotermalna baritna ležišta jeste metalogenija Istočne Bosne.

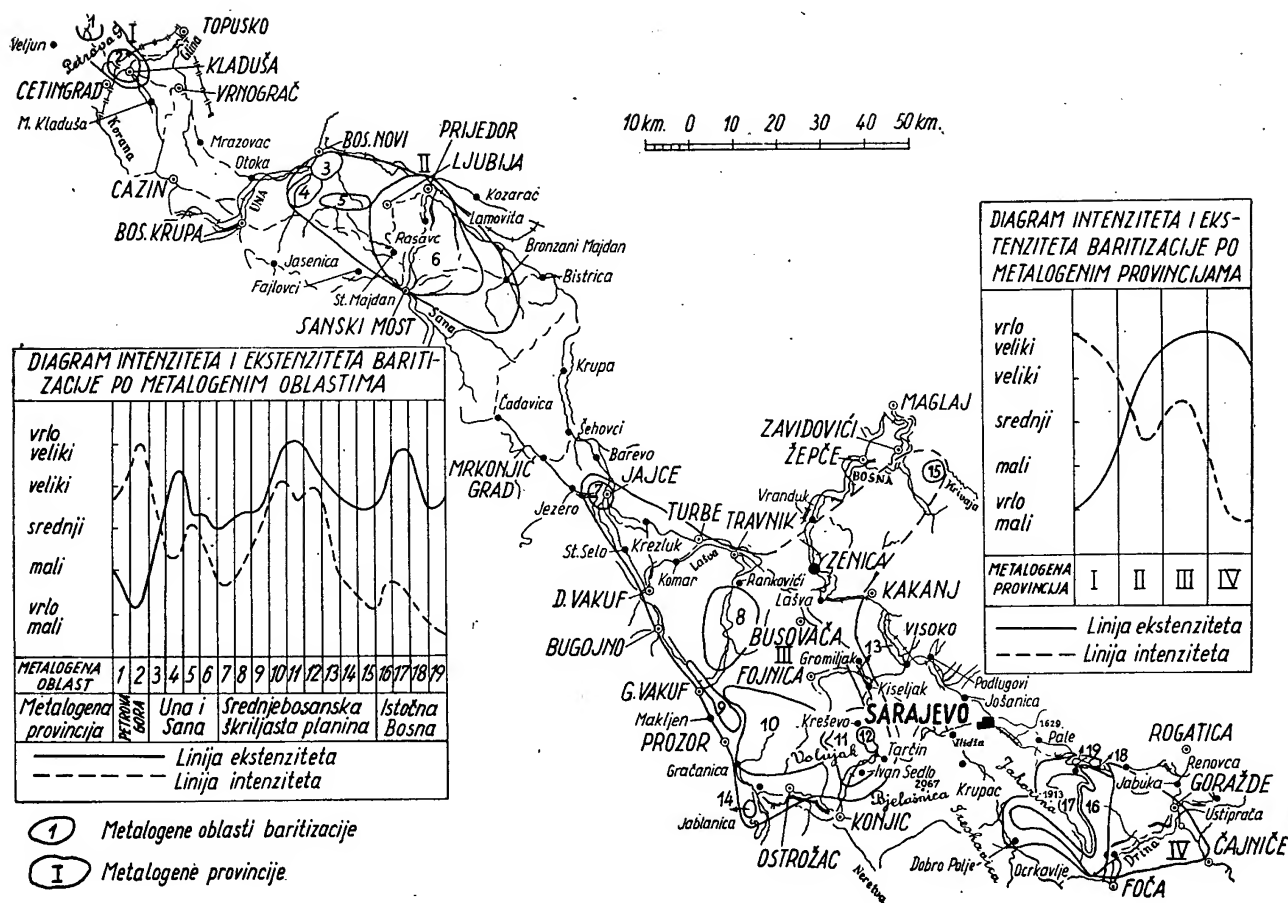
Iz priložene pregledne karte vidi se položaj metalogenih provincija (sl. 1). Unutar metalogenih provincija izdvojene su metalogene oblasti baritizacije (nazivi metalogenih oblasti baritizacije i njihov položaj vidi se iz priložene karte (sl. 1). Oblasti baritizacije izdvojene su na osnovu temperature hidrotermalnog razvijanja baritne kristalizacije, koja nije bila jedinstvena i istovremena po tim oblastima.

2. Sedimenti u kojima se javljaju hidrotermalna baritna ležišta

Baritna ležišta i pojave nalaze se u sedimentima donjokarbonske pa zaključno donjopermske starosti.

Stratigrafski položaj baritonosnih horizonata određen je na osnovu fosilne faune, a gdje ista nedostaje na osnovu litološke superpozicije slojeva. Radi toga, stratigrafski izdvojeni baritonosni horizonti ne mogu se smatrati kao definitivni. U pojedinim baritonosnim zonama radi nedostatka fosilne faune in nesigurnog litološkog određivanja, sedimenti su izdvojeni kao karbonski, pošto se ne može povući granica između donjeg i gornjeg karbona.

Donji karbon uglavnom je zastupljen sa škriljcima i to filitičnog karaktera. Donji karbon nema veliko prostiranje u odnosu na druge gornjo-paleozojske sedimente.



UNCLASSIFIED

Gornji karbon je zastupljen sa škriljcima, pješćarima koji često prelaze u konglomerate i karbonatnim sedimentima. Oni imaju veliko prostiranje, a zastupljeni su sa krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima in dolomitima. Krečnjaci su često prekrystalisali, pa se na mnogim lokalnostima zapažaju pravi mermeri.

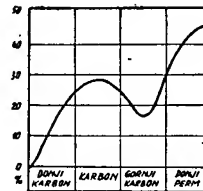
Donji perm je zastupljen uglavnom sa klastičnim sedimentima i to pješćarima, konglomeratima i brečama. Mineraloški sastav ovih sedimenata je vrlo različit.

Baritna ležišta zapažena su i u eruptivnim stijenama i to u kvarcporfirima. Kvarcporfiri predstavljaju efuzivne stijene granitske magme, za čiji su magmatizam vezana ova baritna ležišta.

Ovdje je iznešen smo jedan kratak informativni pregled stratigrafskog i facijalnog razvika produktivnih serija, u kojima se javljaju baritna ležišta i pojave hidrotermalnog načina nastanka.

Sl. 2

Dijagram zastupljenosti baritizacije po sedimentima gornjega paleozoika



Intenzitet i ekstenzitet baritizacije u ukupnoj količini u gornjem paleozoiku vidi se iz priloženog dijagrama (sl. 2). Kriterijum za izradu ovog dijagrama uzet je prema broju zastupljenih ležišta i pojava u procentralnom iznosu u sedimentima starosti, koja je deklarirana u priloženom dijagramu.

3. Magmatizam i tektonika produktivnih područja

Kako je već napomenuto, u baritonosnim područjima djelovao je kiseli magmatizam, za koji se veže nastanak baritnih ležišta u tim područjima. Kao efuzivni odvetci toga magmatskog djelovanja jesu kvarcporfiri, koji su nađeni u svim metalogenim provincijama u kojima se javljaju baritna ležišta. Granitski plutoni su otkriveni samo u dubokim erozionim dolinama Istočne Bosne, dok se u drugim područjima nalazi ispod paleozojskih sedimenata u kriptobatolitskom stadiju. Do ovog magmatskog djelovanja došlo je u gornjem paleozoiku za vrijeme Variscijske orogeneze.

Sva baritna ležišta i pojave vezani su za Variscijsku tektoniku i veliki dio ovih ležišta zadržao je pravce pružanja te stare tektonike. Pošto su ta ležišta stvorena u gornjem paleozoiku, ona su bila izložena dugom tektonskom djelovanju, a to je uslovalo u velikoj mjeri tektonsko razlamanje i erodi-

Sl. 1. Pregledna karta metalogenih oblasti baritizacije po metalogenim provincijama Bosne, sa dijagramima intenziteta i ekstenziteta baritne mineralizacije

Legenda: 1. Gejkovac, 2. Crkvine, 3. Stražbenica, 4. Suhaća, 5. Žune—Agići, 6. Ljubija—Trnava, 7. Jajce, 8. Sebešić, 9. Gornji Vakuf—Prozor, 10. Zec Planina, 11. Raštelica—Ljetovik, 12. D. Vaganj—Plave, 13. Brestovsko—Podljetovik, 14. Jablanica, 15. Hrge, 16. Marevo—D. Vinča, 17. Trnovo—Renovica, 18. Prača—Šainovići, 19. Šarulje—Debeljak

UNCLASSIFIED

ranje primarnih baritnih ležišta. Tako je, pored genetskih faktora koji su uticali na karakter intenziteta i ekstenziteta baritizacije, u izvjesnoj mjeri uticala i postrudna tektonika.

II. Intenzitet i ekstenzitet bosanske hidrotermalne baritizacije

Osnovna karakteristika bosanske hidrotermalne baritizacije je u tome, da je zastupljena na velikom prostranstvu, kao što se vidi iz priložene pregledne karte (sl. 1.). Međutim, ta se karakteristika nadopunjuje činjenicom, da se na tako velikom prostranstvu istovremeno nalaze mala baritna ležišta, jer je količina baritne kristalizacije na tako velikom prostiranju po razasutim lokalnostima bila ograničenog obima.

1. Intenzitet hidrotermalne baritizacije po metalogenim provincijama

Metalogena provincija Petrove Gore odlikuje se sa najvećim intenzitetom baritne mineralizacije od svih metalogenih provincija Bosne. Tu su zapažena baritna ležišta, gdje količina barita u jednom ležištu (Crkvine) dostiže do 250.000 tona barita. Nasuprot ovoj metalogenoj provinciji je metalogenija Istočne Bosne, gdje baritna ležišta imaju maksimum do 2500 tona barita u ležištu (Jablan i Omrke), te se kao takva odlikuju sa vrlo niskim intenzitetom baritne mineralizacije na području Bosne.

Metalogena provincija Une i Sane odlikuje se sa jednim srednjim intenzitetom baritne mineralizacije, koji se može čak u pojedinim zonama deklarirati kao mali. Dok je u metalogenoj provinciji srednjobosanskih škriljastih planina u pojedinim metalogenim oblastima baritizacije intenzitet velik, u drugim je srednji, a u nekim mali. U ovoj metalogenoj provinciji intenzitet baritizacije po njenom prostiranju varijabilnog je karaktera.

Iz priložene pregledne karte (sl. 1.) vidi se dijagramski prikaz intenziteta hidrotermalne baritizacije, po metalogenim provincijama i metalogenim oblastima baritizacije, te je zato izostavljen jedan širi tekstualni opis.

Općenito uzevši, intenzitet baritne mineralizacije vrlo je nizak. Mjerila intenziteta koja su ovdje uzeta radi komparacije istog između metalogenih oblasti baritizacije relativnog su karaktera, a determinisana su na osnovu konkretnih količina barita koje se javljaju u baritnim ležištima.

2. Ekstenzitet hidrotermalne baritizacije po metalogenim provincijama

Ni jedna mineralna sirovina na području Bosne nema tako veliki ekstenzitet kao barit. To je jedna od osnovnih karakteristika baritne kristalizacije.

Ekstenzitet baritizacije je visok, kako na mikro tako i na makro lokalnostima, po svim metalogenim provincijama, izuzev metalogenije Petrove Gore. Ta činjenica je uslovlila da se baritne pojave javljaju u širokim zonama, gdje su neke od njih ekonomski interesantne, a neke su samo od mineraloškog interesa.

Ekstenzitet baritizacije uglavnom je zastupljen po horizontali, dok je po vertikalni znatno manji, jer sa dubinom opada pojavljivanje baritizacije, pošto je ista produkt nisko temperaturnog stvaranja te je vezana za gornje zone površinskog reljefa.

Ekstenzitet baritne mineralizacije vidi se iz dijagrama pregledne karte (sl. 1.). Kriva ekstenziteta baritne mineralizacije je vrlo visoka u svim metalogenim provincijama, izuzev metalogenije Petrove Gore. Ovakav karakter ekstenziteta baritne mineralizacije uveliko je uticao na ekonomsku vrijednost baritnih ležišta Bosne kao cjeline.

3. Odnos između intenziteta i ekstenziteta bosanske baritne mineralizacije

Kako je već napomenuto, osnovni odnos između intenziteta i ekstenziteta je u tome da je intenzitet baritne mineralizacije mali, a ekstenzitet veliki. Ta činjenica je uslovala specifične rudarsko-eksploatacione faktore i specifičnu realizaciju baritnih rudnih rezervi.

Posmatrajući prostorni položaj baritne kristalizacije na području Bosne dolazi se do zaključka da je kristalizacija dekoncentrisana na velikom prostoru, a samo izuzetno je na pojedinim izolovanim lokalnostima došlo do njene koncentracije. Na osnovu toga, dobija se vizuelni dojam, da ona predstavlja »prostorno rasipna ležišta«.

Intenzitet je u funkcionalnom odnosu prema ekstenzitetu: ukoliko je intenzitet baritizacije veći utoliko je ekstenzitet manji i obrnuto. Međutim, taj zaključak se ne može generalisati, jer ima odstupanja kao, na primjer, u metalogenoj oblasti baritizacije Zec Planina, koja se izuzetno odlikuje i sa velikim intenzitetom hidrotermalnog razvijanja barita.

III. Zaključci

1. Na području Bosne nalazi se veliki broj hidrotermalnih baritnih ležišta i pojava, koje u sjeverozapadnom dijelu predstavljaju nastavak protezanja baritnih ležišta Hrvatske, a u jugozapadnom ograničavaju se samo na područje Bosne i ne prelaze njene granice. Baritna ležišta i pojave leže u donjokarbonskim do zaključno donjopermskim sedimentima. Međutim, glavnina baritne mineralizacije nalazi se u donjopermskim sedimentima, koji su zastupljeni sa škriljcima, klastičnim i karbonatnim sedimentima.

2. Baritna ležišta i pojave nalaze se isključivo u produktivnim područjima gornjeg paleozoika i to u onim revirima u kojima je došlo do intenzivnog djelovanja variscijske tektonike i gdje je došlo do izliva kvarcporfira. Ta ležišta su pretrpila postgenetske tektonske pokrete, tako da su uveliko razorena i izlomljena. Osim toga, bila su izložena eroziji, tako da su u znatnoj mjeri erodirana zajedno sa paleoreljefom. Pored genetskih faktora, koji su uslovali dekoncentrisanu baritizaciju, posttektonski i erozioni faktori još više su potencirali dekoncentrisanost i smanjenje baritnih masa u ležištima.

3. Posmatrajući profil kroz prostorni položaj bosanske hidrotermalne baritizacije pravca SZ—JI, vidi se da krajnja sjeverozapadna tačka ima maksimum intenziteta baritizacije, a krajnja jugoistočna minimum. Između orudnjenih prostora maksimalnog i minimalnog intenziteta nalaze se pod-

ručja u kojima je intenzitet varijabilan i umjerenog karaktera (područja Bosanske Krajine i Centralne Bosne).

4. Ekstenzitet bosanske hidrotermalne baritizacije je jedna od osnovnih karakteristika pojavljivanja baritnih ležišta na ovom području. Negativna strana ekstremnog ekstenziteta hidrotermalne baritizacije je u tome da se baritna ležišta javljaju na velikoj površini i u velikom broju, ali sa malim količinama barita, što otežava racionalnu eksploataciju. Pozitivna strana ovoga ekstenziteta je u tome da postoje potencijalni baritonosni tereni (obzirom na veliku rasprostranjenost baritnih pojava) gdje se mogu otvoriti novi baritni eksploatacioni reoni.

5. Intenziteti i ekstenziteti hidrotermalne baritizacije u obrnutom su proporcionalnom odnosu. Do baritne kristalizacije nije došlo na jednom određenom makro području, gdje bi se istovremeno i koncentrisala baritna supstanca, nego je do iste došlo na širokom prostranstvu, što je istovremeno izazvalo dekoncentraciju baritne supstance, tako da se na području Bosne nalazi (prema dosadašnjem stepenu poznavanja) preko 500 baritnih ležišta, ali čije se rezerve u prosjeku kreću od 1000 do 25 000 tona barita po jednom ležištu.

6. Sa ovim osvrtom, rasvijetljeni su prostorni odnosi hidrotermalne baritizacije Bosne, koji su od neobično velike važnosti za organizovanje određene metodike istraživanja, otvaranja i eksploatacije baritnih ležišta, pošto su ti radovi u strogo funkcionalnoj zavisnosti od naprijed opisanog načina javljanja tih ležišta.

Predloženo dne 19. februara 1960

Avtor: Ing. Mihajlo Jeremić, Sarajevo,
Skenderija 27/III.

LITERATURA

1. Goldschmidt V.: Geochemistry. Oxford, 1954.
2. Jeremić M.: Baritna ležišta Une i Sane. Tehnika 2. Beograd, 1960.
3. Jeremić M.: Metalogene oblasti baritizacije u metalogeniji Istočne Bosne. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, 14. Beograd, 1960.
4. Jeremić M.: Ekonomska vrijednost baritnih ležišta Centralne Bosne. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, 12. Beograd, 1959.
5. Jurković I.: Mineralne parageneze srednjobosanskog rudogorja sa posebnim osvrtom na tetraedrite. Disertacija. Zagreb, 1956.
6. Schneiderhöhn H.: Erzlagertstätten. Kurzvorlesungen zur Einführung und zur Wiederholung. Jena, 1955.
7. Cissarz A.: Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslawien. Beograd, 1956.
8. Werner C. D.: Geochemie und Paragenese der saxonischen Schwerspat-Flußspat-Gänge im Schmalkaldener Revier. Berlin, 1958.

INTENSITÄT UND EXTENSITÄT DER BOSNISCHEN HYDROTHERMALEN BARYTMINERALISATION

Die Hauptcharakteristik der bosnischen hydrothermalen Barytmineralisation liegt in einer sehr kleinen Intensität und einer sehr großen Extensität. Eine Ausnahme ist lediglich nur die metallogenische Provinz Petrova Gora.

Aus der Karte (Abb. 1) ist die sämtliche Lage der Barytlagerstätten nach metallogenischen Gebieten der Barytmineralisation und metallogenischen Provinzen

ersichtlich. Die Diagramme zeigen die graphische Darstellung der Intensität und Extensität der Barytmineralisation der metallogenen Gebiete. Man sieht, daß die beiden Kurven umgekehrt proportionell sind, d. h. mit zunehmender Intensität fällt die Extensität.

Deshalb befindet sich auf dem Gebiete Bosniens sehr große Anzahl von Barytlagerstätten, die einzelnen Lagerstätten aber weisen kleinere Mengen von Barytsubstanzen auf.

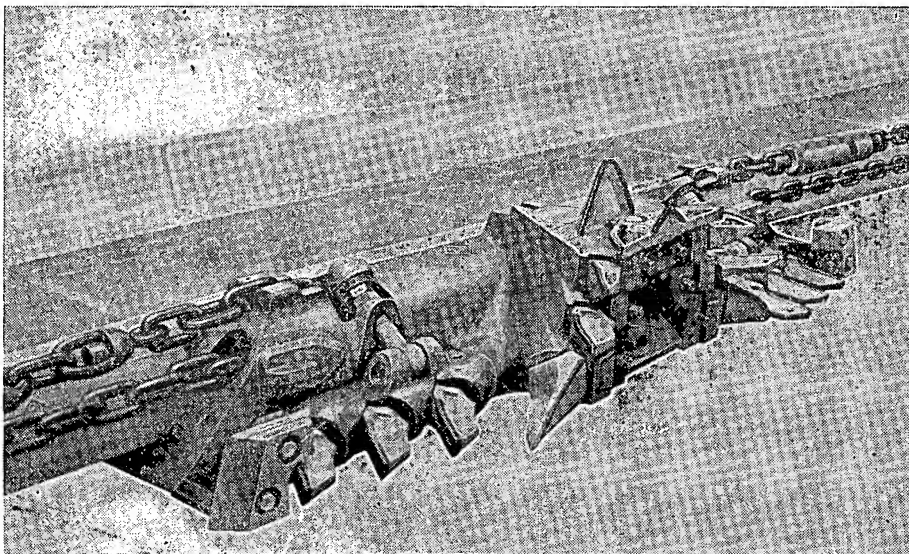
Die große Extensität der Barytmineralisation weist auf die Potenzierung der bosnischen barythältigen Gebiete. Deshalb wird die Prospektierung eine Reihe neuer Barytlagerstätten feststellen, wie dies auch bisher die praktische Erfahrung bestätigte.

Abb. 1. Übersichtskarte der Barytmineralisationsgebieten in metallogenen Provinzen Bosniens, mit Intensitäts- und Extensitätsbarytmineralisation.

Abb. 2. Häufigkeitsdiagramm der Barytmineralisation in den Schichten des Oberpaleozoikums.

Najvažnija osobina

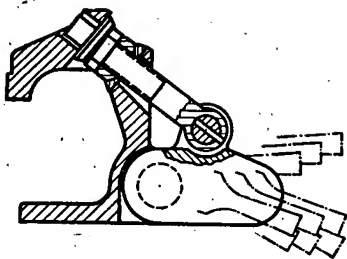
prethodno zasecanje + popuštanje pritiska



Naročita prednost

**Westfalia struga
za tvrdi uglj :**

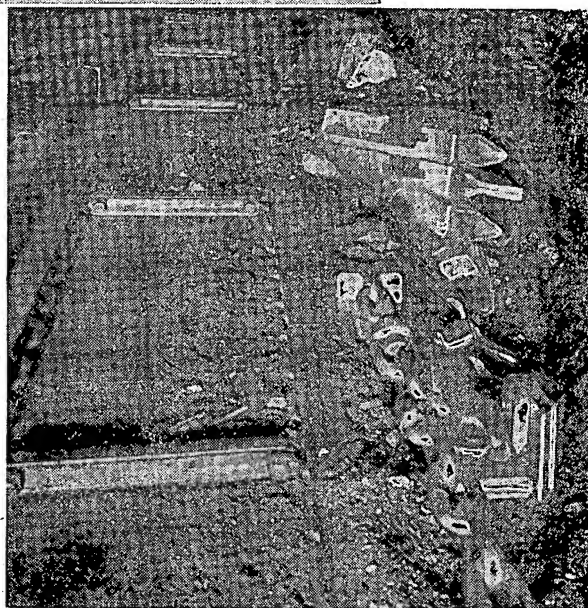
Kruto ili pomično
namešteni zub
sekačice za prethodno
sečenje tvrdog uglja,
lako, podešavanje
struga i prilagođivanje
struga svakom
pravcu rada



Westfalia strug za tvrdi uglj

omogućuje:

- Dobijanje tvrdog uglja
- Otkopavanje slojeva sa mekom podinom
- Dobijanje u teškim geološkim prilikama



WESTFALIA LÜNEN

pomoćnik rudara

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia • Wethmar • Post Lünen • Zap. Nemačka

Zastupstvo: JUGOMONTANA, Beograd, Obilićev venac broj 4/IV, p. fah 85 • Telefon: broj 22-817

RUDARSKO - METALURŠKI ZBORNIK

LETO 1960

ŠT. 2

Hidrometalurško pridobivanje kadmija in cinka iz vmesnih proizvodov termičnega pridobivanja cinka

Krsto CAZAFURA, Mirko GREGORIČ in Janez WOHINZ DK 669.536 : 669.733.2

1. Uvod

Ta publikacija je izpopolnitev in nadaljevanje prejšnje publikacije pod istim naslovom¹. V njej obravnavamo luženje poletin, ki odpadejo pri piro-metalurški proizvodnji cinka z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida.

Za luženje smo uporabljali iste naprave, kakor smo jih že opisali. V vseh primerih smo uporabljali votlo kavitacijsko mešalo po patentu profesorja dr. Kramaršiča, pri čemer smo uvajali skozi votlo os mešala zrak, žveplov dioksid pa iz jeklenke skozi posebno, na koncu usločeno cevko, ki je segala do dna lužilne posode. Lužili smo poletine ciklona, elektrofiltra in aglomerata Cinkarne Celje. Njihova kemijska sestava je razvidna iz gori navedene prejšnje publikacije. Navajamo tu le njihovo vsebino cinka in kadmija: poletina ciklona 41,65 % Zn in 0,32 % Cd, poletina elektrofiltra 10,00 % Zn in 1,25 % Cd in poletina aglomerata 49,99 % Zn in 1,67 % Cd.

2. Luženje z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida

Podrobno smo raziskovali luženje z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida, ker je ta postopek na splošno manj raziskovan, čeprav bi bil lahko v hidrometalurgiji obsežno uporaben. V strokovni literaturi je le malo podatkov o tem in sedaj so tak način luženja uporabljali le pri nekaterih manganovih rudah za pridobivanje mangana, in sicer samo v laboratorijskem in poltehničnem obsegu.

Pri praženju sulfidnih rud in koncentratov pogosto ne izkoriščajo prazilnih plinov za proizvodnjo žveplene kisline in jih spuščajo skozi dimnik v zrak, kar ima zelo kvarne posledice za okolico. Zato bi bilo izkoriščanje žveplovega dioksida za luženje na mestu, kjer se tvori, zelo primerna rešitev.

Tako niso naše raziskave luženja poletin z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida pomembne le v primeru cinka in kadmija, temveč morejo biti osnova za luženja z žveplovim dioksidom ob uporabi kavitacijskega mešala, ki pride v tem primeru do popolnega izraza.

Da bi spoznali učinek luženja ob uvajanju žveplovega dioksida na okside cinka in kadmija ter na sulfide, smo uporabljali neizpremenjene poletine ciklona, elektrofiltra in aglomerata in dodatno praženi poletini elektrofiltra in ciklona.

Raziskovali smo učinek spreminjanja vseh važnejših zunanjih faktorjev, tako da smo držali konstantne razen enega vse faktorje, ki vplivajo na potek procesa. Vse poskuse smo opravili v enakih pogojih v vzporednih poskusih, da bi ugotovili njihovo reproduktivnost oziroma obseg odstopanj.

2.1. Luženje s spreminjanjem časa

Vse tri poletine, poletino ciklona, poletino elektrofiltra in poletino aglomerata smo lužili 1, 2, 3 in 6 ur pri temperaturi 60 °C v razmerju 300 g poletine na 1,5 litrov vode ob uvajanju 50 ml žveplovega dioksida na minuto in pri 2500 vrtljajih mešala na minuto. Pri tej seriji lužilnih poskusov, ki je bila namenjena ugotovitvi optimalnega časa luženja, smo izbrali za druge pogoje tiste vrednosti, ki so bile optimalne pri luženjih z žvepleno kislino. Povprečne izkoristke smo izračunali kot srednjo vrednost izkoristkov na osnovi lužnice in na osnovi ostanka.

Razpredelnica 1. Luženje poletine ciklona

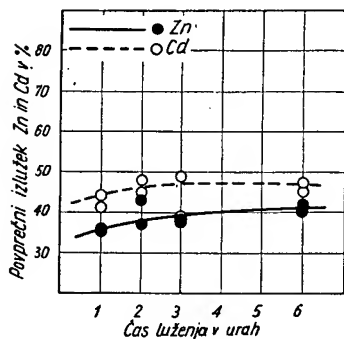
Tekoča označba		1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b	4 a	4 b
Čas luženja	ure	1	1	2	2	3	3	6	6
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l								
Zn		29,95	30,23	36,39	30,43	31,41	31,58	32,67	34,74
Cd		0,25	0,27	0,32	0,30	0,32	0,24	0,31	0,30
Trdni ostanek	g	198	198	193	196	188	189	163	166
Sestava ostanka	%								
Zn		40,05	40,70	36,78	39,73	39,83	40,24	45,15	42,15
Cd		0,27	0,26	0,26	0,27	0,26	0,29	0,31	0,32
Povprečni izkoristek	%								
Zn		36,24	35,89	43,43	37,11	38,98	38,52	40,16	42,84
Cd		41,51	44,53	48,54	45,52	49,63	39,43	47,71	45,68

Razpredelnica 2. Luženje poletine elektrofiltra

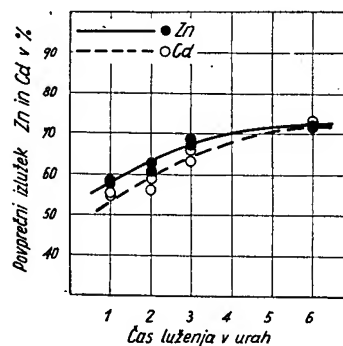
Tekoča označba		5 a	5 b	6 a	6 b	7 a	7 b	8
Čas luženja	ure	1	1	2	2	3	3	6
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l							
Zn		9,60	9,51	9,81	10,12	10,84	11,08	11,61
Cd		1,22	1,26	1,32	1,28	1,42	1,50	1,62
Trdni ostanek	g	256	260	258	253	250	252	245
Sestava ostanka	%							
Zn		3,85	3,87	3,63	3,52	3,13	2,96	2,73
Cd		0,56	0,56	0,52	0,56	0,48	0,43	0,37
Povprečni izkoristek	%							
Zn		59,44	58,72	61,10	63,02	67,51	69,02	72,26
Cd		55,95	56,52	59,58	57,55	63,96	67,52	72,87

Razpredelnica 3. Luženje poletine aglomerata

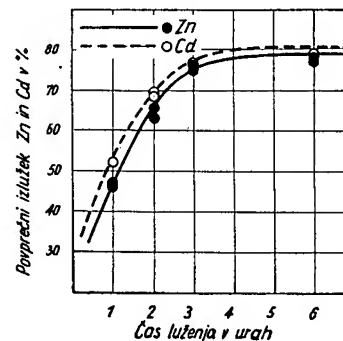
Tekočica označba		9 a	9 b	10 a	10 b	11 a	11 b	12
Čas luženja	ure	1	1	2	2	3	3	6
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l							
Zn		45,91	45,95	65,93	63,98	76,26	76,19	78,73
Cd		1,61	1,70	2,36	2,30	2,56	2,62	2,63
Trdni ostanek	g	206	209	162	167	143	146	149
Sestava ostanka	%							
Zn		38,72	37,60	31,10	32,34	23,55	21,94	23,94
Cd		1,25	1,13	0,96	0,93	0,84	0,75	0,65
Povprečni izkoristek	%							
Zn		46,36	46,78	66,17	63,99	76,91	77,42	79,08
Cd		48,45	51,88	69,74	68,93	76,26	78,24	79,60



Sl. 1



Sl. 2



Sl. 3

Sl. 1. Izlužki cinka in kadmija pri poletini iz ciklona v odvisnosti od časa

Sl. 2. Izlužki cinka in kadmija pri poletini iz elektrofiltra v odvisnosti od časa.

Sl. 3. Izlužki cinka in kadmija pri poletini od aglomerata v odvisnosti od časa

Iz razpredelnic 1, 2 in 3 ter ustreznih diagramov sl. 1, 2 in 3, ki smo jih dobili na osnovi povprečnih izkoristkov pri luženju, vidimo, da je ekonomsko optimalen čas luženja 2 do 3 ure. Podaljšanje lužilnega časa na 6 ur nima bistvenega vpliva na izlužek, kar je v zvezi z zelo počasnim oksidativnim raztapljanjem cinkovega in kadmijevega sulfida. Količina trdnega ostanka pada z naraščanjem lužilnega časa ne le kot posledica raztapljanja nadaljnjih količin cinka in kadmija, temveč tudi zaradi raztapljanja drugih primesi, ki dajo v vodi topljive sulfite oziroma sulfate.

Na potek krivulj značilno vpliva odstotek v vodi in v kislini topljivega cinka in kadmija. Po racionalni analizi ima aglomerat 81,38 % totalnega cinka in 71,86 % totalnega kadmija obliko oksida in sulfata, medtem ko ima le 10,91 % totalnega cinka in 21,53 % totalnega kadmija obliko sulfida. Zato krivulji izkoristkov strmo naraščata, dokler nista izlužena ves cink in kadmij, ki imata obliko sulfata in oksida. Nato napravi krivulja močno koleno in s podaljšanim časom luženja izkoristki komaj opazno naraščajo, skladno z relativno majhno količino cinkovega in kadmijevega sulfida ter skladno z majhno reakcijsko hitrostjo procesa oksidacije sulfidov s kisikom iz zraka, ne glede na intenzivno zračno agitacijo.

Zaradi relativno manjše količine sulfatnega in oksidnega cinka in kadmija, ki je pri poletini ciklona 39,03 % totalnega cinka in 50,00 % totalnega kadmija ter pri poletini elektrofiltra 56,28 % totalnega cinka in 66,53 % totalnega kadmija, se že pri začetku luženja raztopita in nato poteka počasna oksidacija in raztapljanje sulfidov, ki pa je ne glede na relativno večji odstotek sulfidov, zelo šibka, kakor to vidimo iz položnega poteka krivulji izkoristkov po začetnem strmem naraščanju, ki ustreza raztapljanju oksidov in sulfatov. Posebno je to razvidno pri poletini elektrofiltra.

2.2. Luženje s spreminjanjem temperature

Vpliv temperature na izkoristke pri luženju poletin ciklona, elektrofiltra in aglomerata z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida smo raziskali pri spreminjanju lužilne temperature in v enakih ostalih pogojih, ki vplivajo na izkoristek.

Zaradi eksotermne presnove raztapljanja oksidov in oksidacije sulfidov v sulfate je temperatura sama narasla, in sicer različno v odvisnosti od vsebine poletin na kislino topljivih oksidov. Tako se je temperatura vzdignila pri luženju poletine ciklona na 30 °C oziroma na 36 °C, pri luženju poletine elektrofiltra na 25 °C pri obeh vzporednih poskusih in pri poletini aglomerata na 53 °C oziroma na 56 °C. Zato v primerih poletine ciklona in poletine aglomerata ni bilo treba greti za luženje pri nižjih temperaturah.

Najbrž bi temperature še bolj narasle, vendar se to ni zgodilo zaradi pogojev, v katerih smo delali. Lužili smo v odprtem prostoru v neizoliranih steklenih čašah. Tudi uvajanje velikih količin hladnega zraka skozi votlo os mešala močno ohlaja lužnico. Navedeni pogoji so preprečili, da bi temperatura še bolj narasla, in na ta način smo ugotavljali izlužke tudi pri nižjih temperaturah. V primeru poletine aglomerata, ki vsebuje največ cinka in kadmija v obliki oksida, smo v primerih luženja pri višjih temperaturah segrevali pulpo pred uvajanjem žveplovega dioksida na 30, 40,

50 oziroma 60 °C, temperatura se je nato pri uvajanju žveplovega dioksida sama vzdignila na 50, 60, 70 oziroma 80 °C in tam obstala dokaj konstantno do konca poskusa. Le redko smo morali dodatno greti. Pri poletinah ciklona in elektrofiltra pa smo morali segrevati do višjih temperatur in za vzdrževanje lužnic na teh temperaturah smo morali pogostoma vključiti gretje.

Vse tri poletine smo lužili pri različnih temperaturah 3 ure v razmerju 300 g poletine na 1,5 litrov vode ob uvajanju 50 ml žveplovega dioksida na minuto in ob 2500 vrtljajih mešala na minuto. Podatki za temperaturo 60 °C so razvidni iz razpredelnic 1, 2 in 3.

Razpredelnica 4. Luženje poletine ciklona

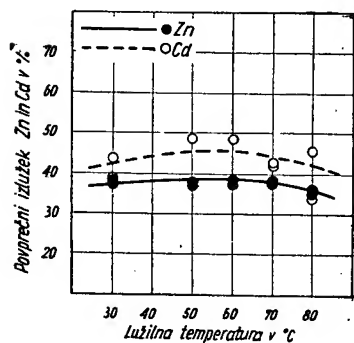
Tekoča označba		15 a	15 b	14 a	14 b	15 a	15 b	16 a	16 b
Temperatura	°C	30	30	50	50	70	70	80	80
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l								
Zn		31,85	31,55	32,71	30,52	31,43	32,83	29,85	30,64
Cd		0,26	0,29	0,27	0,25	0,27	0,25	0,24	0,28
Trdni ostanek	g	199	204	194	195	182	181	189	188
Sestava ostanka	%								
Zn		38,44	37,33	38,60	40,00	41,60	41,40	41,50	41,96
Cd		0,30	0,27	0,26	0,31	0,30	0,29	0,34	0,26
Povprečni izkoristek	%								
Zn		38,48	38,46	39,67	37,01	38,57	39,72	36,53	36,72
Cd		39,11	44,06	49,84	38,28	42,81	42,18	35,21	46,09

Razpredelnica 5. Luženje poletine elektrofiltra

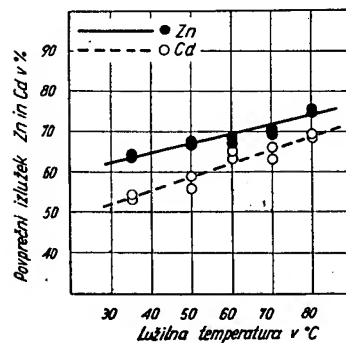
Tekoča označba		17 a	17 b	18 a	18 b	19 a	19 b	20 a	20 b
Temperatura	°C	25	25	50	50	70	70	80	80
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l								
Zn		10,05	10,10	10,90	10,91	10,92	11,07	11,85	12,04
Cd		1,21	1,20	1,23	1,27	1,35	1,40	1,47	1,46
Trdni ostanek	g	250	250	248	248	241	239	238	239
Sestava ostanka	%								
Zn		3,33	3,40	3,24	3,31	2,96	2,91	2,49	2,36
Cd		0,61	0,61	0,56	0,54	0,44	0,41	0,38	0,38
Povprečni izkoristek	%								
Zn		64,01	64,11	66,82	66,93	69,19	70,03	74,59	75,78
Cd		54,35	54,13	58,85	56,49	64,48	66,82	69,53	69,25

Razpredelnica 6. Luženje poletine aglomerata

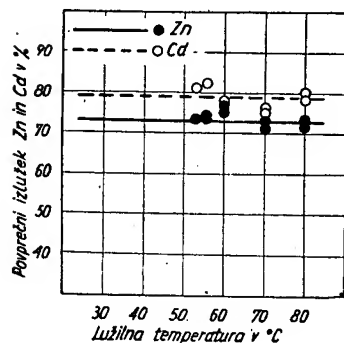
Tekoča označba		21 a	21 b	22 a	22 b	23 a	23 b
Temperatura °C		56	53	70	70	80	80
Količina lužnice po filtraciji l		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice g/l							
Zn		74,08	72,65	72,75	70,20	72,90	69,16
Cd		2,72	2,65	2,57	2,55	2,64	2,66
Trdni ostanek g		140	144	156	164	148	156
Sestava ostanka %							
Zn		26,40	26,90	24,96	24,08	25,52	25,43
Cd		0,59	0,59	0,82	0,73	0,64	0,66
Povprečni izkoristek %							
Zn		74,72	73,42	73,40	71,94	73,86	72,40
Cd		82,54	81,24	75,72	76,20	80,01	79,42



Sl. 4



Sl. 5



Sl. 6

Sl. 4. Izlužki cinka in kadmija pri poletini iz ciklona v odvisnosti od lužilne temperature

Sl. 5. Izlužki cinka in kadmija pri poletini iz elektrofiltra v odvisnosti od lužilne temperature

Sl. 6. Izlužki cinka in kadmija pri poletini od aglomerata v odvisnosti od lužilne temperature

Rezultati o vplivu temperature luženja na izkoristke cinka in kadmija so pokazali, kakor to vidimo iz razpredelnih 4, 5 in 6 in iz ustreznih diagramov sl. 4, 5 in 6, da na izkoristke ne vpliva bistveno segrevanje nad temperaturo, ki se vzpostavlja z lastno reakcijsko toploto, razvijajoča se pri procesu. Le pri poletini elektrofiltra opazamo večjo odvisnost izlužka od temperature luženja. Poletina elektrofiltra, ki vsebuje velik odstotek svinca v obliki svinčevega oksida in sulfida, ima verjetno prav zato nekoliko drugačne lastnosti. Zaradi sorazmerno nizkega tališča svinčevega oksida (888 °C) so najbrže delci cinkovega in kadmijevega oksida deloma okludirani s sintranim svinčevim oksidom, kar ovira proces raztapljanja predvsem pri nižjih temperaturah.

Iz krivulj diagramov sl. 4 in sl. 6 za poletini ciklona in anglomerata moremo celo sklepati, da je izlužek pri temperaturah nad 60 °C nekoliko slabši, kar je najbrže v zvezi s padanjem koncentracije žveplovega dioksida z naraščanjem temperature, tako da je naraščanje reaktivnosti z naraščanjem temperature več kot izravnana po zmanjšanju koncentracije reagenta. Iz teh krivulj razvidimo, da je optimalna lužilna temperatura okoli 60 °C, razen pri poletini elektrofiltra.

Menimo, da bi pri tehniški proizvodnji z uporabo primernih lužilnih reaktorjev odpadlo vsako gretje pulpe, ker bi toplota, ki se razvija pri eksotermnih reakcijah raztapljanja oksidov v žveplasti kislini in oksidacije sulfitov v sulfate, zadostovala za dvig in vzdrževanje temperature na ustrezni višini okoli 60 °C. Le v primeru poletine elektrofiltra, ki je revna cinka in kadmija, bi bilo gretje na mestu.

2.3. Luženje s spreminjanjem razmerja vložek voda

Pri določevanju vpliva razmerja med vložkom in lužilom na izkoristek cinka in kadmija smo delali na isti način kot v prejšnjih primerih. Lužili smo različne količine vseh treh poletin 3 ure pri 60 °C z 1,5 litri vode ob uvajanju 50 ml žveplovega dioksida na minuto in ob 2500 vrtljajih mešala na minuto. Vložki poletine, ki smo jih lužili v eni operaciji, so bili 400, 500, 600 in 700 g. Rezultate navajamo v razpredelnih 7, 8 in 9, medtem ko je podatek za vložek 300 g razviden iz razpredelnih 1, 2 in 3. Diagrami 7, 8 in 9 prikazujejo grafično dosežene rezultate. Vložkov nad 700 g na 1,5 litra lužila nismo raziskovali, ker postaja pulpa že pregosta, tako da je uspešna agitacija nemogoča.

Razpredelnica 7. Luženje poletine ciklona

Tekoča označba		24 a	24 b	25 a	25 b	26 a	26 b	27 a	27 b
Vložek	g	400	400	500	500	600	600	700	700
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5 ^o	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l								
Zn		42,01	41,88	50,74	51,60	64,33	57,34	64,80	65,50
Cd		0,38	0,38	0,48	0,48	0,57	0,53	0,59	0,58
Trdni ostanek	g	243	252	319	316	384	394	477	472

Sestava ostanka	%								
Zn		41,05	40,72	40,50	40,68	40,19	40,45	39,60	39,81
Cd		0,25	0,26	0,25	0,25	0,28	0,24	0,26	0,26
Povprečni izkoristek	%								
Zn		38,97	38,06	37,25	37,72	38,45	35,58	34,27	34,06
Cd		48,65	46,68	47,55	47,81	44,27	45,91	42,21	42,16

Razpredelnica 8. Luženje poletine elektrofiltra

Tekoča označba		28 a	28 b	29 a	29 b	30 a	30 b	31 a	31 b
Vložek	g	400	400	500	500	600	600	700	700
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l								
Zn		14,10	14,16	16,41	16,54	19,60	19,90	23,45	23,56
Cd		1,65	1,59	1,85	2,05	2,34	2,37	2,95	2,81
Trdni ostanek	g	319	320	409	398	488	490	574	576
Sestava ostanka	%								
Zn		3,90	3,92	3,72	3,70	4,52	4,52	4,36	4,40
Cd		0,65	0,60	0,62	0,60	0,62	0,60	0,64	0,65
Povprečni izkoristek	%								
Zn		65,56	65,54	61,71	62,55	57,62	57,98	59,03	58,89
Cd		55,16	55,46	51,86	56,16	55,65	54,57	54,98	52,98

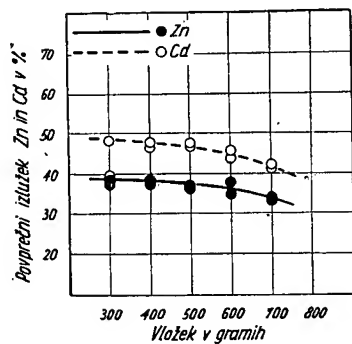
Razpredelnica 9. Luženje poletine aglomerata

Tekoča označba		32 a	32 b	33	34	35
Vložek	g	400	400	500	600	700
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l					
Zn		80,95	84,70	102,06	63,77	73,61
Cd		2,87	2,71	3,28	2,01	2,40
Trdni ostanek	g	234	225	289	496	565
Sestava ostanka	%					
Zn		30,13	29,82	31,48	41,72	41,49
Cd		0,89	1,08	1,12	1,39	1,43
Povprečni izkoristek	%					
Zn		62,71	64,95	62,32	51,45	32,28
Cd		66,61	62,29	60,14	30,59	30,76

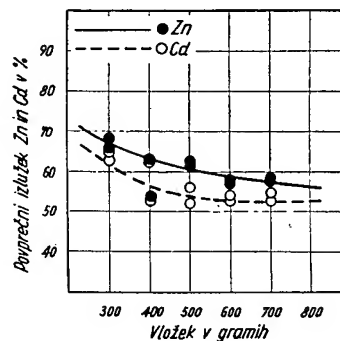
Izkoristki pri poletini ciklona in pri poletini elektrofiltra padajo po stopoma zvezno z naraščanjem količine vložka, ne da bi krivulji pokazali skokovitih sprememb. Drugače se obnaša poletina aglomerata, pri kateri pada izkoristek naglo z naraščanjem količine vložka in znaša le še okoli

30 % pri vložku 600 g. Pri nadaljnjem povečanju količine vložka na 700 g se izkoristek praktično več ne spreminja.

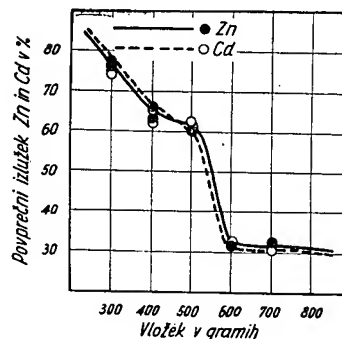
Vzroki padanja izkoristkov s povečanjem količine vložka so difuzijskega značaja. Razmerje med reagentom in snovjo, na katero deluje reagent, postaja s povečanjem količine te snovi neugodnejše in zaradi večje gostote pulpe pada obenem tudi difuzijska hitrost, ker sta difuzija uvajane plina k površini snovi in prenos nastalih snovi od mesta presnove v glavnino raztopine otežkočena.



Sl. 7



Sl. 8



Sl. 9

Sl. 7. Izlužki cinka in kadmija pri poletini iz ciklona v odvisnosti od količine vložka

Sl. 8. Izlužki cinka in kadmija pri poletini iz elektrofiltra v odvisnosti od količine vložka

Sl. 9. Izlužki cinka in kadmija pri poletini od aglomerata v odvisnosti od količine vložka

Pri luženju aglomerata pa je še en vzrok, ki zmanjšuje izlužke. Pri gostejših pulpah se bolj grobi delci usedajo, saj ima poletina aglomerata, kakor je to pokazala sejalna analiza, delce od 300 mikronov do delcev pod 50 mikroni ter je glede na velikost delcev zelo heterogena. Pri vložkih 600 g in 700 g mešalo ni bilo sposobno tudi pri večjem številu vrtljajev vzdržati vse delce suspendirane. Opazili smo usedanje bolj grobih delcev. Ta pomanjkljivost bi se lahko odpravila s predhodnim mletjem v krogličnem mlinu.

Glede na dosežene rezultate sklepamo, da je na splošno optimalno razmerje med vložkom in lužilom 200 do 300 g poletine na liter lužila.

2.4. Luženje z različnimi koncentracijami žveplovega dioksida v uvajanem plinu

Doslej smo uporabljali čisti žveplov dioksid iz jeklenke pri vseh poskusih luženja z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida. Uvajali smo ga v pulpo poletine in vode v približni količini 50 ml na minuto. Z uvajanjem plina različnih koncentracij smo nameravali ugotoviti vpliv koncentracije žveplovega dioksida na izkoristke cinka in kadmija pri luženju.

Pri teh poskusih smo se omejili na poletini elektrofiltra in aglomerata. Lužili smo 3 ure pri 60 °C z vložkom 300 g na 1,5 litra vode in pri 2500 vrtljajih mešala na minuto. Plinska zmes, ki smo jo uvajali v pulpo, je imela v enem primeru sestavo 10 vol. % SO₂ in 90 vol. % N₂, v drugem primeru pa 5 vol. % SO₂ in 95 vol. % N₂. Iz razpredelnice 10 so razvidni pogoji luženja in doseženi rezultati.

Razpredelnica 10. Luženje poletine elektrofiltra in poletine aglomerata

Tekoča označba		EGR 41	EGR 42	AG 47	AG 48
Vrsta poletine		poletina elektrofiltra		poletina aglomerata	
Koncentracija					
SO ₂ v plinu	vol. %	10	5	10	5
Poraba plina	1/ura	35	70	150	300
Količina SO ₂	1/ura	3,5	3,5	15	15
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice					
Zn	g/l	11,58	11,53	75,83	74,08
Cd		1,41	1,43	2,50	2,51
Trdni ostanek	g	244	248	162	169
Sestava ostanka					
Zn	%	2,96	2,71	23,27	21,07
Cd		0,52	0,50	2,24	2,23
Povprečni izkoristek					
Zn	%	71,06	71,84	75,55	75,17
Cd		62,90	63,68	73,61	75,08

Če primerjamo dosežene izlužke pri luženjih z uvajanjem plina z različnimi koncentracijami žveplovega dioksida, vidimo, da ni večjih razlik. Enako ni večjih razlik pri luženjih, ki smo jih opravili z uvajanjem čistega žveplovega dioksida iz jeklenke. Iz tega sledi, da se pulpa v sorazmerno kratkem času nasiti z žveplovim dioksidom in v samem poteku luženja od tega trenutka dalje ni več razlik. Čas, ki je potreben za nasičenje lužnice z žveplovim dioksidom, je odvisen od koncentracije žveplovega dioksida v plinu, od hitrosti njegovega pretoka in od količine topljivih oksidov v pražencu, ki ga lužimo.

UNCLASSIFIED

Hidrometal. pridobivanje kadmija in cinka iz vmesnih proizvodov term. pridobiv. cinka

143

2.5. Luženje s katalizatorjem kot prenosnikom kisika

Čeprav so bili izlužki cinka in kadmija z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida zadovoljivi v primerjavi z izlužki z žvepleno kislino, smo vendar raziskali vpliv katalizatorja, ki naj bi pospešil tvorbo žveplene kisline v lužilu. Kot katalizator smo uporabljali pri vseh poskusih 2 g železovih opilkov na 300 g ustrezne poletine in 1,5 litra vode.

Izkoristki pri luženju z dodanim katalizatorjem niso bili večji od izkoristkov pri luženju ob sicer enakih pogojih brez katalizatorja, zato teh podatkov ne navajamo. Iz tega lahko sklepamo, da zadostuje za katalizo pri luženjih z žveplovim dioksidom železo, ki ga vsebujejo poletine v obliki oksida in ki se pri luženju raztaplja.

2.6. Luženje dodatno praženih poletin ciklona in aglomerata

Zaradi sorazmerno visokega odstotka sulfidnega žvepla smo imeli enako kakor pri luženjih z razredčeno žvepleno kislino tudi pri luženjih z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida preizkušnje izlužke pri poletinah ciklona in elektrofiltra. Zato menimo, da je potrebno dodatno praženje teh dveh poletin tudi v primeru luženja z uvajanjem žveplovega dioksida. Pri naših poskusih smo uporabljali isti dodatno praženi poletini kakor pri luženju z žvepleno kislino. Način praženja smo opisali v prejšnji publikaciji. Zaradi preglednosti navajamo le kemijsko sestavo obeh dodatno praženih poletin.

Razpredelnica 11. Sestava dodatno praženih poletin

Vrsta poletine	Poletina ciklona	Poletina elektrofiltra
Sestavine	%	%
Zn	43,99	8,98
Cd	0,34	1,23
S (sulfidno)	1,24	0,20
S (sulfatno)	7,33	11,06

Lužili smo 300 g poletine pri 60 °C z 1,5 litra vode ob uvajanju 50 ml žveplovega dioksida na minuto in ob 2500 vrtljajih mešala na minuto. Čas luženja je bil 1 uro oziroma 3 ure.

Razpredelnica 12. Luženje dodatno praženih poletin

Tekoča označba		51 a	51 b	54 a	54 b
Vrsta poletine		poletina ciklona		poletina elektrofiltra	
Čas luženja	ure	1	3	1	3
Količina lužnice po filtraciji	l	1,5	1,5	1,5	1,5
Sestava lužnice	g/l				
	Zn	72,80	73,18	15,95	15,84
	Cd	0,59	0,59	2,16	2,19

UNCLASSIFIED

Trdni ostanek	g	115	110	242	237
Sestava ostanka	%				
Zn		16,10	17,73	0,83	0,81
Cd		0,10	0,11	0,10	0,10
Povprečni izkoristek	%				
Zn		84,35	84,20	90,67	90,53
Cd		87,74	87,45	90,62	91,30

Če primerjamo maksimalne izlužke, ki smo jih dosegli pri poletini ciklona (Zn 43,43 %, Cd 49,84 %) in pri poletini elektrofiltra (Zn 75,78 %, Cd 72,87 %), vidimo, da imamo evidentno prednost, če lužimo dodatno pražene poletine, ki ne vsebujejo več znatnejših količin cinkovega in kadmijevega sulfida. Ta prednost ni le glede na izkoristek, temveč tudi na čas, potreben za to. Pri tem so tudi izlužki cinka in kadmija enakomernejši in reproduktivnost lužilnih rezultatov skladnejša. V ostalem veljajo ugotovitve, ki smo jih napravili pri presoji luženja z žvepleno kislino.

3. Splošna opazovanja in zaključne ugotovitve glede vodnega luženja ob uvajanju žveplovega dioksida

Značilno za luženje poletin ciklona in elektrofiltra je bilo močno flotiranje svinčevega sulfida v obliki črnih pen in mehurjev, ki so pogosto ubajale čez rob čaše, medtem ko v primeru poletine aglomerata, ki je zelo revna sulfidov, ni bilo takega pojava.

Izgube, ki so nastale zaradi uhajanja pen, ki smo jih sicer nabirali in vračali v proces, so brez dvoma vzrok določenih odstopanj vzporednih rezultatov.

Pri dodatno praženih poletinah je popolnoma izostalo flotiranje ob tvorbi gostih pen in zato je skladnost vzporednih rezultatov mnogo boljša.

Pri poletini aglomerata smo opazili navadno po 15 do 20 minutnem luženju značilno spremembo barve iz črnosive v temnorjavo, kar pomeni, da je proces raztapljanja oksidov že močno napredoval.

Pomanjkljivost neposrednega luženja poletin, ki vsebujejo še sorazmerno velik odstotek sulfidnega žvepla in ki smo jih že podrobneje obravnavali v prejšnji publikaciji, obstajajo tudi pri vodnem luženju ob uvajanju žveplovega dioksida. Zato bi bilo potrebno tudi v tem primeru dodatno pražiti poletini ciklona in elektrofiltra in ju šele nato lužiti. Priopominjamo pa, da ni poletina ciklona po svoji vsebini na kadmiju specifična surovina za proizvodnjo kadmija. Uporabljali smo jo le v primerjalne namene.

Filtracija pulp luženih poletin ciklona in elektrofiltra je potekala dovolj hitro in brez težav. Po luženju poletine elektrofiltra se je pulpa pri stajanju popolnoma zbistrila, tako da smo mogli oddekantirati večino bistre raztopine in filtrirati le preostalo goščo. Pač pa smo morali s posebnim postopkom filtrirati pulpo, ki je nastala pri luženju aglomerata. Pri dekantacijskem usedanju so se tvorile tri plasti, in sicer spodnja plast na dnu čaše, sestojeca iz bolj zrnatega, lahko filtrirnega ostanka, srednja plast, ki je bila dokaj sluzasta in gelasta in ki je močno ovirala filtracijo, ter

zgornja tekočinska plast, ki smo jo oddekantirali, čeprav ni bila povsem bistra. Pri filtraciji smo najprej spravili zrnato spodnjo plast na filter filtracijske nuče in nato brez težav filtrirali skozi njo oddekantirano tekočino. Šele na koncu smo spravili v nučo sluzasto plast, ki smo jo poprej ločeno oddekantirali. Le na ta način je bilo možno filtrirati z zadostno hitrostjo. Izpiranje trdnega filtracijskega ostanka na nuči z nabrizganjem vode je bilo težavno in dolgotrajno, ker pri poskusih nismo mogli repulpirati ostanka z vodo, saj bi sicer pri naših poskusih povečali volumen lužnic čez mero. V praksi bi se z uporabo primernih zgoščevalcev in filtracijskih naprav, n. pr. Burtovih filtrov, izognili težavam ob repulpiranju.

Lužilni rezultati nam povedo, da je v ustreznih pogojih mogoče izlužiti iz izbranih poletin vsaj toliko cinka in kadmija kakor z žvepleno kislino navadnih koncentracij, ki jih uporabljajo pri luženju v industrijskih obratih. Pri luženju poletine elektrofiltra so bili rezultati luženja z žveplovim dioksidom še celo nekoliko povoljnejši.

Za nadaljnjo predelavo lužnic, predvsem pri elektrolitskem pridobivanju cinka, bi zelo škodovalo, če bi bil v raztopini cink v obliki cinkovega hidrogensulfita, ker bi se ta pri postopni nevtralizaciji pretvoril v cinkov sulfit, ki je zelo slabo topljiv v vodi in ki bi se zato deloma izločil. Razen tega bi se cinkov sulfit pri elektrolizi reducirjal na katodi v cinkov sulfid, kar bi elektrolizi zelo škodovalo.

Zato je odločilne važnosti za uporabnost postopka luženja z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida, kakšne spojine pri tem nastanejo. Stopnja popolnosti oksidacije primarno nastalega hidrogensulfita v sulfat s pomočjo zraka je odločilna za uporabnost tega postopka.

Pri kasnejših poskusih smo ugotovili da z zračenjem žveplodioksidnih lužnic z votlim mešalom pri temperaturi okoli 60 °C dobimo lužnice, ki se glede porabe 0,1 N raztopine kalijevega permanganata ne razlikujejo od lužnic, dobljenih pri luženju z žvepleno kislino. Na podlagi tega lahko sklepamo, da je pri uporabi votlega mešala z zadostnim dodatnim zračenjem oksidacija sulfitnih ionov v sulfatne zadostna.

Iz teh razlogov ni pomislekov glede luženja z vodo ob uvajanju žveplovega dioksida in ta postopek bi bil predvsem primeren, če ne bi tovarna sama proizvajala žveplene kisline, pač pa imela na razpolago pražilne pline z normalno vsebino žveplovega dioksida.

Ker se pa pri elektrolizi cinka in kadmija regenerira ekvivalentna količina žveplene kisline, je treba nadomeščati v procesu le izgube žveplene kisline, ki so relativno majhne. Zato ta postopek ne bi nudil večjih prednosti, razen v primeru, če bi po izločitvi kadmija v obliki bakrove kadmijeve gobe uporabljali cinkovo lužnico za proizvodnjo cinkovega sulfata ali litopona, ker bi v takih primerih ne imeli regeneracije žveplene kisline. V takem primeru bi imel postopek luženja z uvajanjem žveplovega dioksida določene prednosti.

Vsekakor pa je proces luženja z žveplovim dioksidom bolj zamotan in zahteva večje investicije, saj bi morali uporabljati serijsko povezane zaprte reaktorje.

Le na osnovi tehnično-ekonomske analize bi mogli dokončno ugotoviti uporabnost tega postopka, zato so pa potrebni podatki poskusov, opravljenih v poskusnem obratu poltehničnega obsega.

Postavitev takega poskusnega obrata za luženje z žveplovim dioksidom bi imela širši pomen, ker bi lahko rabil tudi za podobna luženja drugovrstnih rud in koncentratov ter bi pripomogel k reševanju problema izkoriščanja žveplovega dioksida prazilnih plinov, ne da bi bilo to vezano na neposredno proizvodnjo žveplene kisline.

Prof. inž. Cirilu Rekarju, predstojniku Metalurškega inštituta v Ljubljani in prof. inž. Viktorju Fettichu se avtorji iskreno zahvaljujejo za vsestransko pomoč. Obenem se zahvaljujejo kemikom analitikom Metalurškega inštituta in Cinkarne Celje za opravljene številne analize.

Predloženo dne 22. decembra 1959,

Avtorji: Dr. Krsto Cazafura,
ing. Mirko Gregorič in
ing. Janez Wohinz, Metalurški
inštitut, Ljubljana, Lepi pot 11.

LITERATURA

1. K. Cazafura in J. Wohinz, Hidrometalurško pridobivanje kadmija in cinka iz vmesnih proizvodov pridobivanja cinka, Rudarsko Metalurški Zbornik, 1959, št. 2, str. 133...156.

G. D. van Arsdale, Hydrometallurgy of Base Metals, Mc. Graw-Hill Book Company, Inc., New York 1953.

HYDROMETALLURGICAL PRODUCTION OF CADMIUM AND ZINC FROM INTERMEDIARY PRODUCTS OF THE PYROMETALLURGICAL PRODUCTION OF ZINC

In this publication we are concerned with the problem of leaching cadmium enriched intermediary products of the pyrometallurgical production of zinc, by means of water and sulphur dioxide, and it might be therefore considered as a complementary to our previous publication.¹

In these tests we used the same flue dusts from the cyclone, Cottrell precipitator, and from the agglomeration, as we had used in our previous leachings with diluted sulphuric acid.

In all our leaching tests the hollow stirrer, which introduces a great quantity of air in small bubbles into the pulp was used, thus oxydizing the sulphites primarily formed into sulphates. We may remember, that a precise description of the leaching disposition had been already given in the above mentioned former publication.

Our purpose was to establish the best leaching conditions with regard to time, temperature, ratio between flue dust and leaching liquor, as well as, to the concentration of sulphur dioxide in the gas introduced into the pulp. In our tests we fixed all conditions but one. The standard conditions used were: 300 g flue dust, 1.5 liter of water, leaching temperature 60 °C, 50 ml of sulphur dioxide per minute, 2500 revolutions per minute, and period of the process 3 hours.

From table 1, 2, and 3 the average leaching results (two last lines) in dependence of the leaching time (second line) can be seen. Graphically these dependences are shown in the corresponding diagrams figure 1, 2, and 3. From these results can be derived, that the oxides of zinc and cadmium are readily dissolved, but that the corresponding sulphides take, under these conditions, to be oxidized and dissolved, an extremely long time. At the beginning the slope of the curves is very steep, and than very gently sloping due to the fact, that only the water soluble sulphates of zinc and cadmium, as well as, the acid soluble oxides are readily leached, but not the corresponding sulphides.

From table 4, 5, and 6 the average leaching results (two last lines) in dependence of the temperature (second line) can be seen. Graphically these dependences are shown in the diagrams figure 4, 5, and 6. The dissolution of the oxides in acid, as well as, the oxidation of the sulphites into sulphates are exothermic reactions, therefore the temperature rises differently in accordance with the content of readily soluble oxides. There were only small differences between the leaching results obtained at different leaching temperatures, with the exception of the Cottrell flue dust leachings, where the leaching effect increased when the leaching temperature was raised. Probably there may be a more difficult disintegration of those particles of zinc and cadmium oxide, which are included by sintered lead oxide. As the melting temperature of lead oxide is relatively low (888 °C), it may partly sinter during the roasting process.

From tables 7, 8, and 9 the average leaching results (two last lines) in dependence of the ratio between flue dust (second line) and water can be seen, as well as, from the corresponding diagrams figure 7, 8, and 9. With the increase of the quantity of flue dust the leaching effect decreased, especially in the case of the flue dust from the agglomeration due to the different size of the dust particles.

As it may be seen from table 10, different contents of sulphur dioxide in the gas introduced into the pulp, do not affect the leaching results after the saturation of the leaching liquor with sulphur dioxide. At reasonable concentrations of sulphur dioxide in the gas this point is quickly achieved.

The addition of iron as a catalyst is unnecessary, because enough iron oxide is dissolved from the flue dusts during the leaching operation. Therefore the addition of iron remained without effect on the rate and on the leaching result.

The leaching results were too low for the flue dusts from the cyclone and from the Cottrell because of their relatively high content of sulphides of zinc and cadmium. In order to obtain better results additional roasting was necessary. As it can be seen from table 12 the additionally roasted flue dusts gave good leaching results for the leaching conditions which were found to be optimal.

From these tests the following conclusions can be drawn:

1. The flue dust from the cyclone and from the Cottrell precipitator floated during the leaching process, thus forming a thick black foam of lead sulphide, while this did not happen with the flue dust from the agglomeration, because its content of sulphides is small. These foams produced some losses of material, which accounts for the differences between parallel tests. In the case of additionally roasted flue dusts there was no floatation at all, and the results were in better correspondence.

2. In our previous publication the disadvantages of leaching with sulphuric acid flue dusts which still contain a relatively high amount of sulphides has already been discussed. These disadvantages also occur in leaching with water and sulphur dioxide. Therefore an additional roasting of the flue dusts from the cyclone and from the Cottrell is necessary. On this occasion it may be stated, that flue dust from the cyclone is not a proper raw material for the production of cadmium, as its content of cadmium does not differ appreciably from the content of cadmium in the concentrates used for the pyrometallurgical production of zinc.

3. The decanting of the leaching liquor and the filtration of the pulp remaining there after, was not difficult in the case of leached flue dust from the cyclone, as well as, from the Cottrell, but some difficulties arose with the leached flue dust from the agglomeration. In the latter case the pulp did not give a clear liquor after being left to stand, and also a part of the deposited precipitate became jelly. In using proper industrial filters, as for instance the Burte filter, there may be no greater difficulties in filtrating the repulped residue after decanting.

4. We may point out, that leaching with water and sulphur dioxide is just as effective as leaching with diluted sulphuric acid, as usually used in the industrial production of electrolytic zinc. In case of flue dust from the Cottrell somewhat better results could be obtained with sulphur dioxide.

5. For the electrolytic production of zinc all zinc in the purified leaching liquor has to be in form of sulphate, because zinc sulphite is reduced at the cathode during the electrolyses to zinc sulphide, which is insoluble, and precipitates, which will strongly interfere with the process. An other disadvantage is that zinc sulphide is not readily soluble in water, thus producing losses of zinc during the purification of the leaching liquor by partial neutralization, during which process

zinc hydrogensulphite would change into zinc sulphite. It is therefore of great importance that all hydrogensulphite of zinc and cadmium, which are produced primarily during the leaching process with sulphur dioxide, are readily oxidized to sulphate. Using the hollow stirrer of Kramaršič, and introducing air through it, the oxidation is practically complete, as was shown by later tests. By titrating the leaching liquor with 1 N solution of potassium permanganate, the consumption was the same as for leaching liquors from sulphuric acid leachings.

6. At the electrolyses of zinc and cadmium sulphate, solutions sulphuric acid is regenerated in such a quantity which is equivalent to the deposited zinc and cadmium. Therefore it is necessary to replace only the relative small losses, which occur during the process. Leaching with sulphur dioxide would not present in this case special advantages. But if zinc sulphate or litopone is produced, then no regeneration of sulphuric acid takes place, and leaching with sulphur dioxide would be of even greater interest.

7. The leaching process with sulphur dioxide is more complicated, as closed reactors combined in series must be used. That causes higher investment costs.

We may conclude, that before the application of the described method of water leaching with the introduction of sulphur dioxide, extensive testings on pilot plant scale are indispensable, in order to obtain all necessary technical and economical data. Such a pilot plant would have a wider perspective, as in it also leaching tests with other ores could be usefully tested.

Acknowledgement. The helpful support of prof. ing. Ciril Rekar, Chief of the Metallurgical Institute in Ljubljana, and of prof. ing. Viktor Petič, are gratefully acknowledged. The authors wish to thank also the analytical chemists of the Metallurgical Institute and of the Cinkarna Celje for their extensive analytical work.

Fig. 1. Zinc and cadmium leached from flue dust of the cyclone dependent on time

Fig. 2. Zinc and cadmium leached from flue dust of the Cottrell precipitator dependent on time

Fig. 3. Zinc and cadmium leached from the agglomeration flue dust dependent on time

Fig. 4. Zinc and cadmium leached from flue dust of the cyclone dependent on temperature

Fig. 5. Zinc and cadmium leached from flue dust of the Cottrell precipitator dependent on temperature

Fig. 6. Zinc and cadmium leached from the agglomeration flue dust dependent on temperature

Fig. 7. Zinc and cadmium leached from flue dust of the cyclone dependent on the ratio flue dust to leaching liquor

Fig. 8. Zinc and cadmium leached from flue dust of the Cottrell precipitator dependent on the ratio flue dust to leaching liquor

Fig. 9. Zinc and cadmium leached from the agglomeration flue dust dependent on the ratio flue dust to leaching liquor

RUDARSKO - METALURŠKI ZBORNİK

LETO 1960

ŠT. 2

VIII. strokovno posvetovanje rudarskih inženirjev in tehnikov

Drago OCEPEK

DK 061.3 : 622 (497.12) »1960«

Ljubljana, kot najstarejše rudarsko-metalurško visokošolsko središče v FLRJ, prireja vsako leto strokovna posvetovanja, ki imajo za cilj, prikazati rudarstvo v industriji in na šoli, oziroma raziskovalnih inštitutih. Tako se je tudi letos zvrstilo že osmo posvetovanje, ki pa se od prejšnjih razlikuje po obravnavanju dveh zaključenih problemov iz našega najbogatejšega rudarskega področja — Bosne in Hercegovine. Pri tem pa niso bili pozabljeni tudi specifični problemi slovenskega rudarstva.

Prav te specifične probleme slovenskega rudarstva je kot prvi prikazal inženir P. VRBIČ v referatu »O sedanjih uspehih slovenskega rudarstva«. LRS nima velikih zalog mineralnih surovin, toda proizvodnja je vkljub temu vedno prehitela razvoj druge industrije. Delež rudarstva znaša v narodnem dohodku naše republike leta 1959 25 %, v vsedržavnem merilu pa 8,5 %, kar je lahko slovenskemu rudarstvu samo v ponos. Na prvem mestu je seveda proizvodnja premoga, ki pa še vedno ni v skladu s stanjem zalog. Ker črni premog v slovenskem, pa tudi v jugoslovanskem merilu ni tako pomemben, je treba uravnovesiti proizvodnjo rjavega premoga in lignita z ozirom na zaloge naše republike. Predvideva se, da se bo izenačenje doseglo leta 1961. Prav tako je tudi zanimiva ugotovitev, da se število zaposlenih v rudarstvu LRS ni povečalo, vkljub temu pa se je precej povečala delovna storilnost. Na drugi strani pa moramo ugotoviti negativno in škodljivo tendenco, to je povečanje stroškov, ki so posledica podražitve vsega potrošnega materiala in energije, ki je za pridobivanje premoga nujna. Prizadevati se je treba za to, da se hitreje zamenja jamski les z jeklenim podporjem. Drug problem, ki je pomemben za celotno jugoslovansko rudarstvo, so prodajne cene drobnih vrst premoga. Le-te so ponekod celo nižje od proizvodnih stroškov, kar zelo bremeni vrsto rudnikov. Povečana mehanizacija pa ima nujno za posledico vedno večje količine drobnega premoga. Seveda bo treba rešiti vprašanje cen v jugoslovanskem merilu in v skladu z drugimi energetskega viri, ker se drobnemu premogu največ uporablja v električnih centralah. Poseben problem predstavljajo mali rudniki in pa neenakomernost proizvodnje v letnih mesecih.

Tekoče gorivo — nafta v našem najstarejšem polju Lendavi stalno pojema. Zaradi tega se mora podjetje orientirati na proizvodnjo metanola in na drugo industrijo.

Barvna metalurgija in kovinski rudniki so v slovenskem rudarstvu važna postavka. Tu se misli predvsem na rudnik svinca in cinka Mežica ter na rudnik živega srebra Idrija. Rudnik Mežica bo dal leta 1960 440 000 ton rude s 3,46 % Pb in 2,4 % Zn oziroma 13 936 ton svinca. Odkopni učinki so se sicer na rudniku zmanjšali, imelo pa je to za posledico boljše kvaliteto rude, ki gre v predelavo na separacijo. Rudnik Idrija bo dal v letu 1960 440 ton Hg, kar bo mogoče doseči predvsem z izboljšanjem tehnološkega postopka, povečanjem zaloga in z večjo vsebino koline v rudi. Druge rude so manj pomembne — omenili bi le pojave že-

lezne rude na območju železarne Štore (Galicija), kjer je približno 3,4 milijona ton zaloga kategorije B in C.

Naši nekovinski rudniki so sicer precej zapostavljeni, toda predstavljajo važno postavko v slovenski rudarski industriji. Rudnik kaolina Črna daje kot edini jugoslovanski rudnik plavljeni kaolin, v zadnjih desetih letih je svojo proizvodnjo podvojil (od 7900 ton leta 1950 na 16 200 ton leta 1959). Težave so edino s predelavo, ker je izkoristek majhen zaradi zastarelih separacijskih naprav. Od drugih nekovinskih obratov je predavatelj obdelal problem kremenčevih peskov na tereh Novo mesto, Moravče, Puconci in Globoko ter nahajališča bentonita v okolici Petrovč.

Probleme našega največjega železovega rudnika Vareš (LR BiH) so obravnavali trije predavatelji ter s tem podali zaokroženo sliko o problemih glavnega dobavitelja železove rude železarni Zenica. Tehnični direktor rudnika Vareš ing. I. LOOSE je podal referat »Dosedanji razvoj rudnika in železarne Vareš«. Rudišče je vklopljeno v dve skupini mezozojskih sedimentov in je po novejših dognanjih submarinsko-ekshalacijskega karakterja. Rudno telo, ki je razdeljeno na tri rudišča — Smreka, Droškovac in Brezik, pada proti severu pod kotom 30...50° z različno debelino. V zgodovini rudnika ločimo tri razdobja, od katerih imamo o prvem do leta 1891 zelo malo podatkov. Znano je samo, da so rudnik verjetno izkoriščali že Iliri. V drugem obdobju se prično intenzivna rudarska dela na sedanjih revirjih, graditev železarne in prvih komunikacijskih naprav. Za tretje razdobje od osvoboditve do danes je značilna intenzivna graditev rudnika in železarne, kar je imelo za posledico povečanje proizvodnje leta 1959 na 1 225 404 tone železove rude. Z razvojem rudarske dejavnosti so se povečale tudi rudne zaloge, ki znašajo danes skupno 181,6 milijonov ton.

Idejni projekt za razvoj rudnika je predvideval dnevne kope na vseh treh revirjih, vendar so na Droškovicu prešli takoj na jamski način odkopavanja. Zeleni so namreč pridobiti izkušnje za najbolj primerno odkopno metodo bodoče jamske proizvodnje na vseh treh revirjih. Na površinskem kopu Smreka je predvideno razmerje 0,715 m³ jalovine na 1 tono rude, na površinskem kopu Brezik pa 0,33 m³ jalovine na 1 tono rude. Morfološki in hidrološki pogoji rudišča so zahtevali drag prevoz jalovine, tako da se more direktno prevažati samo 35 % jalovine, vsa druga jalovina pa ima lomljeni transport na precejšnje daljave. Za eksploatacijo rude in jalovine je predvideno etažno čelno odkopavanje s frontalnim odvozom mas. Višina etaža znaša 15 m, ves proces pa je mehaniziran. Jama Droškovac se eksploatira s kombinirano magacinsko odkopno metodo in metodo podetažnega odkopavanja z rušenjem krovine. Do sedaj so za prvo fazo kapitalne izgraditve porabili 24 milijard dinarjev. Vkljub temu pa predvidena kapaciteta zaradi objektivnih težav še ni dosežena in je v letu 1959 realizirana z 71,7 %. Učinki znašajo na rudi 3,5 m³/dnina in 6,9 m³/dnina na jalovini. Druga faza izgraditve rudnika in železarne predvideva znatno povečanje proizvodnje, in sicer na 2 300 000 ton rude letno. Ker pa je kvaliteta slaba, se je nujno potreba lotiti separiranja rude in rekonstrukcije zastarele železarne.

Prof. ing. A. GOGALA je kot eden izmed projektantov govoril o temi »Perspektivni razvoj rudnika in železarne Vareš«. Povečanje kapacitete železarne Zenica zahteva ustrezno povečanje proizvodnje rudnika. Pri tem je pripravljenost rudišča različna — tako na Smreki za 12 let, Droškovicu za 5 let in na Breziku za 8 let. Razmerje je nepravilno v Smreki in Droškovicu, ker je predvideno, da bosta imela v bodoči jamski proizvodnji oba revirja skupen izvozni sistem. To pa zahteva

2

enako stopnjo pripravljenosti. Poseben problem predstavlja odvoz jalovine, ker nekatere etaže nimajo možnosti za neposredni transport, tako da je trenutno lomljeni transport edina rešitev. V bodoče mora menjati rudnik bodisi način transporta ali pa sistem bagrov.

Pri jamskem odkopavanju so razdalje med jamskimi horizonti 60 m, nakladalne naprave pa so predvidene na vsakih 120 m, ruda iz predvidenega šahta pa bi se izvažala s skipom. Jamsko odkopavanje v revirju Droškovac zahteva 7,5 m prog na 1000 ton rude, 1 m vrtine/6 t in 0,3 kg razstreliva na 1 tono rude. Storitve v jami znašajo 8 ton na dnino. Za nižje horizonte je v Droškovcu predviden podkop s skipom, ki bo potekal v varnostnem steburu.

Rudišče Brezik je na pobočju in je bilo zaradi tega v prvi fazi zelo primerno za odkopavanje z dnevnim kopom. Kasneje pa bo nastalo vprašanje transporta — predlaga se kamionski prevoz, ker se morajo v nasprotnem primeru zgraditi nove vzpenjače. V bodoče so predvidene tudi sipke za rudo, ki bi se na ta način zbirala in transportirala po jami; tako bi odpadle vse klimatske nevšečnosti. V zadnji fazi se bo tudi ruda na Breziku odkopavala na jamski način in sicer je predvideno etažno odkopavanje z zruški.

Ing. D. OCEPEK je zaključil serijo predavanj o Varešu s temo »Separacijski problemi vareških rud«. Zaradi odkopavanja moramo računati z onečiščenjem rude z jalovino do 20 % pri jamskem odkopavanju in s 15 % pri dobivanju rude na dnevnem kopu. Glede na specifične teže in vsebnost kovine ter kremenca lahko razdelimo surovo rudo v štiri skupine: rudna skupina, kamor spadajo sideriti in hematiti s specifično težo nad 3,6 in 34 % do 36 % Fe, 0,2 % do 8 % Mn in 7 % do 26 % SiO_2 ; rudno-jalovinska skupina s skrilavimi sideriti in hematiti ter s 14 % do 19 % Fe, 2 % do 2,8 % Mn in 21 % do 37 % SiO_2 ; v tretji skupini so jalovine, ki nastopajo kot vmesni sloji v rudnem telesu in imajo do 67 % SiO_2 , 16 % Fe in 2,7 % Mn. Zadnja skupina so krovinske jalovine — apnenec in lapor. Njihova specifična teža se giblje od 2,7 do 2,9, vsebnost železa je minimalna — do 2 %, kremenca pa do 27 %. Povprečno ima ruda 31 % Fe, 3 % Mn, 15 % SiO_2 ter 7 % ($\text{CaO} + \text{MgO}$).

Obsežni študij drobljivosti rude in optimalnega režima drobljenja je pokazal, da so za primarno drobljenje najbolj primerni krožni in čeljustni drobilniki, medtem ko se z udarnim drobilnikom preveč drobi hematit, kar ima za posledico koncentracijo le-tega v drobnih vrstah rude. Tudi sejalna analiza kaže, da kvaliteta pada z zrnatostjo: tako je v kosovni rudi + 85 mm 34 % Fe ter 15 % SiO_2 , v prahu — 5 mm pa samo še 25 % Fe ter 21 % SiO_2 . Separacijski poskusi so pokazali, da se najboljši rezultati dobe s težkotekočinskim separiranjem pri specifični teži 3,0. Dobljeni koncentradi imajo 37 % Fe, 5 % Mn ter 10 % SiO_2 , jalovine pa 12 % Fe, 1,8 % Mn ter 32 % SiO_2 . Izkoristek kovine znaša 90 % tako za železo kot za mangan. Precej analogne rezultate smo dobili tudi z magnetiziranim praženjem in magnetnim separiranjem praženca, vendar je predavatelj mnenja, da ta način ne pride v poštev iz več vzrokov; ti so: drobljenje surove rude na 40 mm, občutljiv režim praženja zaradi siderita in hematita, namagnetenje rudno-jalovinske komponente, kar ima za posledico višji odstotek kremenca v koncentratu. Zaradi tega predvideva tehnološka shema težkotekočinsko separiranje surove rude v dveh bobnih za zrnatosti 3...50 mm in 50...85 mm, ter pranje drobne rude do 3 mm v klasifikatorju in usedalniku. Ekonomska primerjava metalurške predelave surove rude, koncentrata in sintra, dobljenega iz koncentrata, je pokazala, da se poveča izkoristek v visoki peči od 26,1 na 32,1 oziroma 39,3. Indeks proizvodnje se poveča od 100 pri

(2)

surovi rudi na 125 pri koncentratu ter na 151 pri sintru. Separiranje ima tudi za posledico manjšo porabo koksa in apnenca (do 31,5 % za koks in 35,7 % za apnenec).

Prof. dr. ing. A. HOMAN je govoril o temi »Problemi rudarske škode«, ki je spričo naraščajočega odkopavanja zelo aktualna. V rudarski zakonodaji zavzemajo pravne določbe o rudarski škodi izjemno stališče in nikjer niso mnenja prakse in teorije tako različna. Že pri običajnem rudarskem pravu se je smatralo, da je zemljiški lastnik obvezan dopustiti na svojih zemljiščih rudarska dela, prvotno proti naravnim in pozneje denarni odškodnini. Po teoriji neodgovornosti za jamske škode rudniški podjetnik ne odgovarja za poškodbe objektov, postavljenih v eksploatacijskem polju po podelitvi jamskih polj. Končno se je izoblikovalo načelo, da je rudarski koristnik odškodninsko odgovoren vedno, kadar je škoda v vzročni zvezi z obratovanjem. Naš rudarski zakon določb o ureditvi škode ne obravnava, pač pa napoti na zadevne določbe premoženjskega prava. Škodo ugotavljajo posamezni sodni in upravni izvedenci ali posebne, za to določene komisije. Za postopek v upravnih stvareh se uporabljajo določbe o splošnem upravnem postopku. Rudarske škode so za nekatere rudnike pereč tehniški in gospodarski problem. Potrebno bi bilo nekoliko spremeniti posamezne določbe, kot to predlagajo nekateri rudniki. Predavatelj je stavil predlog, da naj DRMIT posreduje, da bo prišlo do enotnih pogledov pri reševanju odškodninskih zahtev, da pride čimprej do izdaje v 17. členu zakona o rudarstvu napovedanega zakona o povrnitvi rudarskih škod.

Glavni inženir rudnika svinca in cinka Mežica ing. F. GREGORAC je prikazal probleme rudnika v predavanju »Selektivno flotiranje rude Pb-Zn s posebnim ozirom na flotiranje ceruzita«.

Glavni minerali hidrotermalno-metasomatskega rudišča so galenit, ceruzit, sfalerit in smitsonit. Odstotek oksidacije rudišča narašča iz leta v leto, tako da je od 15 % leta 1942 narastel že na 23 % leta 1959. Posebno intenzivna je oksidacija sfalerita. Separacija Mežica je poznana po tem, da je pred flotacijo uvedla težkotekočinsko napravo, ki je omogočila predelavo starih hald, razmeroma bogatih s kovino. Jalovina TT-separatorja ima 0,14...0,16 % Pb, 0,8...1,0 % Zn, izkoristek za svinec je pa 98 % in 80 % za cink. Ker skušajo dobiti čimveč zrnastih koncentratov, je pred flotacijo vključeno tudi separiranje na usedalnikih — pulzatorjih. Mletje do flotacijske velikosti dela velike težave, ker je ruda izredno mehka, kar ima za posledico mrtvo mletje. V flotaciji se je pokazalo, da je pri flotiranju najboljše tole zaporedje: galenit, sfalerit, ceruzit. Težave pa povzroča tlačenje sfalerita, tako da imajo koncentradi svinca 6...9 % Zn. Kot tlačilo so se najbolj obnesli NaCN in $ZnSO_4$, in sicer v razmerju 1:3. Tudi dodajanje etil-ksantata mora biti pravilno, ker se sicer poveča odstotek cinka v koncentratu svinca. Odtok flotacije Pb gre nato v agitator, kjer se pripravi za flotiranje cinkovega sulfida. Koncentrat cinka ima povprečno 6...10 % Pb. Posebno težek je problem flotiranja ceruzita. Poskusi z mastnimi kislinami niso uspeli. Flotiranje je mogoče le z intenzivno aeracijo, mešanjem in sulfidacijo. Tudi čas sulfidiranja ima odločilno vlogo. Splošna ugotovitev je, da je uspeh flotiranja odvisen od finega mletja in oksidacijske stopnje, ki pa žal v rudišču vedno bolj narašča.

Ing. K. TARTER in direktor posavskih rudnikov ing. S. ŽEBRE sta podala skupen pregled uspehov poljskega rudarstva v referatu »Študijsko potovanje na Poljsko«. Poljska premogovna industrija je med najmočnejšimi v Evropi, saj se cenijo zaloge premoga do 1000 m globine na 76 milijard ton. Tudi v proizvodnji premoga stoji Poljska zelo visoko, saj je z 99 milijoni ton na 6. mestu v svetovni proizvodnji. Tudi črna metalurgija se je po vojni zelo razmahnila, tako da danes

proizvaja Poljska 4 milijone ton surovega železa, čeprav so navezani na uvoz rude. Od drugih kovin je treba omeniti svinec (30 000 t), cink (150 000 t), baker (10 000 t) ter aluminij (25 000 t).

Močna industrija zahteva tudi ustrezne raziskovalne inštitute, od katerih je pomemben rudarski inštitut v Katovicah (GIG), ki ima vse najvažnejše raziskovalne oddelke, potrebne rudarstvu. O obsegu inštituta najbolj govore številke zaposlenih strokovnjakov — 150 raziskovalcev in 900 pomožnega osebja.

Premogovniki v Zgornji in Spodnji Šleziji imajo precej težke delovne razmere — velik odstotek metana, gorski udari in premogov prah. Zaradi tega imajo uvedeno odplinjevanje ležišča, odkopavanje premoga s hidromonitorji, vtiskanje vode v premogov sloj. Pridobivanje s hidromonitorji v premogovniku Sierska daje zelo lepe učinke, do 40 t/h. Premogovniki v Spodnji Šleziji pa so znani, ker poleg CH_4 vsebujejo še CO_2 , kar zahteva posebno stroge principe merjenja plinov v jami in izdelavo varnostnih vrat med posameznimi jamskimi revirji.

Reševanje imajo Poljaki centralizirano. Obstoja centralna reševalna postaja za Zgornjo Šlezijo v Razbachu. Postaja je moderno opremljena, ima svoje raziskovalne laboratorije in zelo razpredeno obveščevalno službo. Seveda ima vsak rudnik tudi svojo reševalno četo.

Največji porabniki premoga so gospodinjstva, koksarne in plinarne z elektrarnami. Precejšnje količine premoga tudi briketirajo.

Od cinkovih rudnikov je znan Marchowski, ki daje letno 500 000 t cinkovih sulfidov in karbonatov s 6,5...9 % Zn, 0,8 % Pb, 200 g/t Ag in 6,7 % FeS_2 . Odkopujejo s stebrično metodo in zruškom. Na rudniku obstaja flotacija. Blizu Boleslawca in Legnitza so nahajališča rude Cu podobna znanim mansfeldskim bakrenim Cu-skri-lavcem. Produkcija teh rudnikov znaša že več kot 2 milijona ton. Odkopavajo s širokim čelom, podporje je kombinirano. Zanimivo je, da odkopane prostore hidravlično zasipavajo. Odkopni učinki znašajo 18...20 t/dnina. Vsa ruda se flotira.

Rudnik soli Wieliczka je znan, ne samo kot rudnik, ampak predvsem kot rudarski muzej. Splošno je Poljska znana kot producent soli.

Rudarskim kadrom posvečajo izredno skrb in obiskuje rudarsko akademijo v Krakowu čez 5000 slušateljev.

Tretja skupina predavanj je obravnavala novi bazen rjavega premoga Banovići, ki je pred vojno komaj živel. Tehnični direktor ing. V. ROBLJEK je prikazal velik vzpon rudnika rjavega premoga Banovići z izčrpnim referatom »Dosedanji razvoj rudnika rjavega premoga Tito-Banovići«. Ta rudarski bazen sestavljajo danes rudniki Čubrić, Mušići, Radina in Omazići ter površinski kopi Dolovi, Mušići in Ravne. V projektu pa so še trije novi pogoni — jama Turija, jama Grivice in površinski kop Turija. Premog spada v skupino rjavih premogov oligomiocenske starosti ter nastopa v enem samem sloju povprečne debeline 10...20 m. Neposredna talnina sloja so serpentin oziroma apnenci, krovnina pa laporaste gline. Pad sloja se giblje od 5 do 35 %, kvalitetno pa ločimo talninski del, ki ima precej jalovine in krovninski del, ki je čist. Poleg omenjenega centralnega bazena pa imamo še bazen Djurdjevik, kjer je dnevni kop v likvidaciji, jama pa v fazi odpiranja. Zaloge se cenijo v centralnem bazenu na 270 milijonov ton, v bazenu Djurdjevik pa na 80 milijonov ton. Odstotek pepela v premogu se giblje od 15 do 30 %, vlaga od 18 do 20 %, kalorična moč pa od 2750 do 4400 kal. Jame centralnega bazena so odprte s podkopom do samega slojišča, nato pa je razvit sistem hodnikov po smeri sloja. Eksploatacija se vrši s širokimi čeli in z rušenjem krovnine v posa-

meznih pasovih. Odkopi posameznih revirjev so nameščeni stopničasto v oddaljenosti 20 do 25 m drug od drugega. Transport premoga je mehaniziran z dvoveržnimi transporterji in gumijastimi transportnimi trakovi. Podporje je železno, poskuša pa se tudi popolno hidravlično podporje sistema Hemscheidt.

Na dnevnih kopih je uvedeno lokomotivsko prevažanje, zadnje čase pa tudi s kamioni. Sistem odkopavanja je delno klasičen z odvažanjem jalovine, deloma pa prehajajo na tako imenovani »striping« sistem odlaganja jalovine v odkopani prostor. Skupna današnja proizvodnja rudnika znaša 1,6 milijona ton premoga, predvideva pa se proizvodnja 3,0 milijona ton leta 1965.

Ciklus predavanj o rudniku Banovići je nadaljeval prof. ing. E. TEPLY z referatom »Perspektivni razvoj rudnika Banovići«. Perspektivna dinamika proizvodnje je usmerjena na Turijo in Grivice. Do leta 1965 bodo v proizvodnji sodelovali površinski kopi s 57 %, potem pa samo še z 51 %, leta 1985 se pa predvideva likvidacija vseh površinskih kopov. V perspektivnem načrtu se kapaciteta površinskih kopov v primeri z letom 1960 poveča za 100 %, jamskih revirjev pa za 140 %. Seveda je pri tem važna tudi življenjska doba rudnika, ki znaša računajoč odkopne izgube s 15 %, glede na rezerve kategorije B in C 50 let. Razmejitev med jamo in dnevnim kopom je vzeta na podlagi razmerja med krovino in premogom 3,5 : 1, to je 60 m krovine pri 17 m premogovnega sloja. V posameznih jamah se uvaža najsodobnejša mehanizacija, tako n. pr. v jami Radina širokočelno odkopavanje v pasovih s polaganjem zaščitnih mrež. Poskuša se popolno hidravlično podporje in mehanizirano odkopavanje in transportiranje premoga. Na dnevnih kopih se povsod dela z bagri. Premogovne in jalovinske mase se odvažajo na dva načina: s parnimi lokomotivami po progi 0,76 m in s kamioni z 10,5 m³ prostornine. Kamioni delajo skupno z bagri tako, da pridejo na en bager 3 kamioni, ki vozijo na razdalji 500 m s hitrostjo 10 km/h. Zadnje čase prehajajo na »striping« sistem premetavanja jalovine v odkopani prostor, in to z bagri Marion 7400 in kapaciteto žlice 9 m³. Akcijski polmer tega »dreglajna« je 55 do 60 m. S poskusi je ugotovljeno, da se more »striping« metoda z uspehom uvajati pri krovini do debeline 37 m, to je do razmerja 2 : 1. Ekonomska analiza je pokazala, da znašajo stroški za 1 m³ krovine pri delu z bagrom in transportom 138 din, če se pa uporablja metoda »striping« pa samo 60 din/m³. S tem je podana prednost nove metode, čeprav bodo stroški s povečanjem debeline jalovinskega pokrova naraščali.

Zadnje predavanje v sklopu rudnika Banovići je imel prof. dr. ing. K. SLOKAN z naslovom »Separacija rudnika Tito Banovići«. Rudnik je najprej razpolagal samo s klasirnico. Kmalu pa se je pokazala potreba po sodobni težkotekočinski separaciji sistema Tromp, ki je za drobna zrna dopolnjena z usedalniki SKB. Ker je bilo predvideno, da bo separacija dajala tudi koksni premog, so vgradili težkotekočinsko napravo sistema Bloffiff. Koksne premoga je sicer zelo malo, samo 7 % celotne proizvodnje, in sicer je v ta namen predvidena granulacija 0,5 do 20 mm. Splošno dela separacija zadovoljivo, težave povzroča samo glinasta jalovina, ki kvari specifično težo in konsistenco v separatorjih. Za separiranje se porabi 3 kWh/t in 0,5 ... 2,5 m³ vode na 1 tono premoga v TT-separatorjih. Žal pri gradnji separacije niso dovolj poskrbeli za čiščenje odpadnih voda (odplak). Z naknadno študijo je predlagana tehnološka shema čiščenja s cikloni in dodatkom flokulacijskih reagentov v bazene kakor tudi priključkom ciklonov na posamezna sita za ocejanje drobnih vrst premoga. Postavlja se vprašanje o nadaljnji predelavi premoga. Pri tem pridejo v poštev samo nekateri postopki: zgorevanje, briketiranje, metalurški premog in deloma premog za koksanje. Nujno pa je za vsak premo-

govnik, ki želi uspešno separirati svoj premog, da se razširi sistem termoelektrarn, ki lahko porabijo kalorično manj vredne produkte posameznih separacijskih postopkov in predvsem drobne vrste premoga.

Predloženo dne 12. maja 1960

Avtor: Ing. Drago Ocepek, Oddelek za montanistiko, Ljubljana, Aškerčeva cesta 20.

VIII. STRUČNO SAVETOVANJE RUDARSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR SLOVENIJE

Svake godine prireduje rudarski odsek zajedno sa stručnim udruženjem savetovanje. Ovog puta tretirani su problemi rudnika Vareša i Banovići uz probleme slovenskog rudarstva.

Ing. P. VRBIČ izneo je u referatu »Dosadašnji uspesi slovenskog rudarstva« veliki napredak rudarstva na teritoriju NR Slovenije. Glavni problem u rudnicima uglja je uskladiivanje proizvodnje i zaliha. To znači da se mora još više povećati proizvodnja lignita u odnosu na mrki ugalj. Iako se radna snaga u rudarstvu nije povećala, ipak je zabeleženo daljnje povećanje proizvodnje i produktivnosti. Na drugoj strani zabeležen je stalni porast cena potrebnog materijala za proizvodnju, naročito jamske građe, što neminovno traži povećanje cene uglja, pogotovo sitnih vrsta.

Rudnici Mežica i Idrija zabeležili su dalji uspon, naročito u pogledu kvaliteta sirove rude. Uvedeno čisto otkopavanje imalo je naravno za posledicu izvesno smanjenje otkopnih učinaka. Rudnik Mežica daće 1960 godine 440 000 tona rude sa 3.46 % Pb te 2.40 % Zn. Rudnik Idrija modernizira svoja postrojenja, te će dati u 1960 godini 440 tona žive. Od ostalih rudnika treba napomenuti pojave železne rude u okolini Celja, kao i rudnik kaolina Črna koji je u poslednjim godinama, pored zastarele separacije, udvostručio svoju proizvodnju.

Rudnik železa Vareš tretirala su tri predavanja, koja su obrađivala probleme rudarskih radova i separiranja rude. Ing. I. LOOSE održao je referat »Dosadašnji razvoj rudnika i železare Vareš« u kome je prikazao razvoj rudnika malog kapaciteta sa ručnim radom do danas najvećeg rudnika železa sa velikom i modernom mehanizacijom. Rudište je submarinsko-ekshalacijskog postanka te podeljeno na tri rudna tela Smreka, Droškovac i Brezik. Rudne zalihe iznose danas ukupno 181,6 miliona tona. Idejni projekt razvoja rudnika predviđao je površinske kopove na svim revirima, ali na Droškovcu se je odmah prešlo na jamski način otkopavanja. Odvoz jalovine otežan je zbog lomljenog transporta na velike dužine. Za eksploataciju rude i jalovine predviđeno je etažno čono otkopavanje sa frontalnim odvozom i visinom etaža 15 m. Jama Droškovac eksploatiše se kombiniranom magazinskom otkopnom metodom i metodom podetažnog otkopavanja sa rušenjem krovine. U 1959 godini nakopano je 1 225 404 tona železne rude, dok je za drugu fazu predviđeno povećanje na 2 500 000 tona.

Prof. Ing. A. GOGALA prikazao je u referatu »Perspektivni razvoj rudnika i železare Vareš« radove oko povećanja kapaciteta rudnika. Stepem pripremljenosti rudnika je različit te iznosi na Smreki 12 godina, na Droškovcu 5 godina i na Breziku 8 godina. To će uzrokovati izvesne poteškoće, jer je za Smreku i Droškovac predviđeno zajedničko izvozno postrojenje. Poseban problem je lomljeni transport jalovine, koji u budućnosti traži promenu načina ili pak promenu sistema bagera. Problem transporta je aktuelan i na dnevnom kopu Brezik, koji u završnoj fazi prelazi na jamski način otkopavanja.

Ing. D. OCEPEK govorio je o temi »Separacijski problemi vareških ruda«. Zbog otkopavanja treba računati sa 15 % do 20 % razblaženja rude po jalovini. Obzirom na karakter, sirovu rudu možemo podeliti u četiri grupe: rudna grupa sa 34 % do 36 % Fe, 0,2 % do 0,8 % Mn te 7 % do 26 % SiO_2 , rudno jalovinska grupa sa 14 % do 19 % Fe, 2 % do 2,8 % Mn te 21 % do 37 % SiO_2 , jalovine iz proslojaka sa 16 % Fe, 2,7 % Mn te do 67 % SiO_2 i konačno krovinske jalovine do 27 % SiO_2 . Prosečno sadrži sirova ruda 31 % Fe, 5 % Mn, 15 % SiO_2 te 7 % (CaO + MgO).

Laboratorijskim ispitivanjima ustanovljeno je da se kvalitet rude pogoršava sa finoćom klasa te da se u najvećoj mjeri otklanja smrzavanje, ukoliko je ruda klasirana. Separiranjem rude u teškoj tečnosti mogu se dobiti koncentracije sa 37 % Fe, 5 % Mn i 10 % SiO_2 te jalovine sa 12 % Fe, 1,8 % Mn i 52 % SiO_2 . Iskorištenje metala iznosi za željezo i mangan 90 %, a težinsko iskorištenje 75 do 80 %. Ekonomsko upoređivanje metalurške prerade sirove rude, koncentrata i sintera dobivenog iz koncentrata pokazuje da se indeks proizvodnje sirovog željeza poveća od 100 pri sirovoj rudi na 125 pri koncentratu te na 151 pri sinteu. Pored toga postiže se 31,5 % uštede koksa i 35,7 % uštede krečnjaka.

Prof. Dr. Ing. A. HOMAN prikazao je u referatu »Problemi rudarske štete« pravne norme u rudarskim zakonima koje se odnose na rudarske štete prouzrokovane od rudnika. Rudarske štete predstavljaju za pojedine rudnike težak tehnički i ekonomski problem, jer još ne postoje jedinstveni kriteriji za ocenu prouzrokovane štete. Zato bi bilo potrebno da se izrade jedinstveni propisi za rešavanje zahteva odštete i da se realizuje zakon o rudarskim štetama.

Ing. F. GREGORAC izneo je u referatu »Selektivno flotiranje Pb-Zn rude sa posebnim osvrtom na flotiranje ceruzita« najvažnije probleme flotiranja rude, koja je iz godine u godinu jače oksidirana. Zbog mekoće rude dolazi do mrtvog mlevenja, što stvara teškoće pri flotiranju. U flotaciji se pokazalo da je najbolje flotirati najprvo galenit, zatim sfalerit i konačno ceruzit. Teškoće stvara takođe depresija sfalerita. Otok flotacije priprema se za flotiranje ceruzita, koje je moguće jedino sa intenzivnom aeracijom, mešanjem i sulfidiranjem. Uspeh flotiranja zavisi od finoće mlevenja i stepena oksidacije rude.

Ing. K. TARTER i Ing. S. ŽEBRE prikazali su uspehe rudarstva u Poljskoj u referatu »Studijsko putovanje u Poljsku«. Rudnici uglja Poljske ubrajaju se među najveće u Evropi sa 99 miliona tona godišnje proizvodnje i 76 milijardi tona zaliha. Za industrijom uglja ne zaostaje crna metalurgija, koja daje 4 miliona tona sirovog željeza, iako se ruda uvozi iz SSSR. Jaka rudarska industrija zahteva istraživačke laboratorije i institute, od kojih je najveći i moderno opremljeni rudarski institut u Katowicama.

Otkopavanje uglja otežano je zbog velikog postotka metana i ugljene prašine u jamama kao i zbog gorskih udara. Uvedeno je otplinjavanje rudnika te otkopavanje sa hidromonitorima. Otkopavanje bakarnih ruda vrši se širokim čelima sa otkopnim učincima 18 do 20 tona i sa zasipavanjem otkopanih prostora. Treba napomenuti da je u Poljskoj služba spasavanja centralizirana.

Treća grupa referata obrađivala je probleme rudnika mrkog uglja Banovići. U tri referata prikazani su problemi otkopavanja, perspektivnog razvoja rudnika i problemi separiranja.

Ing. V. ROBLJEK je u referatu »Dosadašnji razvoj rudnika Banovići« dao prikaz razvoja rudnika, koji se sastoji od pogona Čubrić, Mušići, Radina i Omazići te površinskih kopova Dolovi, Mušići i Ravne. Ugalj se ubraja u grupu oligomio-censkih mrkih ugljeva te se javlja u jednom sloju prosečne debljine 10 do 20 m. Podina sloja su serpentin, povlata laporaste gline a pad sloja varira od 5 do 35°. Prema kvalitetu se izdvaja krovinski deo, koji je čist, dok se u podini sloja nalaze umetci jalovine. Pored centralnog bazena sa zalihama od 270 000 000 tona, postoji još bazen Đurđevik sa zalihama 80 000 000 tona. Eksploatacija u jami izvodi se sa širokim čelima i sa rušenjem krovine. Vrš se pokusi sa potpunom hidrauličnom podgradnjom. Na dnevnim kopovima se otkopava sa odvozom jalovine, no prelazi se na sistem odlaganja jalovine u otkopani prostor.

Prof. Ing. E. TEPLY održao je referat »Perspektivni razvoj rudnika Banovići«. Perspektivna dinamika proizvodnje usmerena je na severni deo centralnog bazena, na revire Turija i Grivice. Do 1965 godine proizvodnja će biti podeljena 57 % na površinske kopove, da bi se posle toga smanjila na 51 %, dok se u godini 1985 predviđa likvidacija površinskih kopova. Podela na jamu i površinske kopove izvršena je na osnovu odnosa krovine i uglja 3,5 : 1. U jamama se uvodi najmodernija mehanizacija, a na dnevnim kopovima kamionski transport jalovine i striping metod otkopavanja. Ekonomska analiza pokazuje, da troškovi za 1 m³ otkrivke sa bagerom i transportom iznose 138.— Din, a kod striping metoda 60.— Din.

Poslednji referat održao je Prof. Dr. Ing. K. SLOKAN pod naslovom »Separacija rudnika Banovići«. U rudniku je izgrađena moderna teškotekućinska separacija sistema Tromp, koja je za sitne klase dopunjena sa taložnicama SKB. Pošto je

bilo predvideno, da će separacija davati koksni ugalj, ugrađeno je teškotekućinsko postrojenje Bloff, iako je samo 7 % proizvodnje sposobne za dodatak koksnom uglju. U procesu postoje izvesne teškoće zbog glinovite jalovine koja kvari specifičnu težinu i konzistencu suspenzije. Na žalost, pri izgradnji separacije nije se vodilo računa o čišćenju otpadnih voda, što se mora danas dopuniti. Postavlja se pitanje daljnje prerade uglja, kao i povećanja termoelektrarne koja je potrebna kod svakog rudnika za plaširanje kaloričnog manje vrednih sitnih klasa.

ACHTE TAGUNG DER BERG-INGENIEURE UND -TECHNIKER DER VOLKSREPUBLIK SLOWENIEN IN LJUBLJANA

Die schon traditionelle Tagung hat in diesem Jahre Probleme des Eisenbergwerkes Vreš und Braunkohlenbergwerkes Banovič, neben spezifischen Fragen des slowenischen Bergbaues, behandelt.

Dipl.-Ing. P. Vrbič sprach über »Die Fortschritte des slowenischen Bergbaues«. Wegen der großen Vorräte lignitischer Kohlen, muß man die Produktion der Braun- und Lignitkohle den Vorräten anpassen. Bleibergwerk Mežica hat, wegen reineren Abbaues, die Qualität des Haufwerkes verbessert auf 5,46 % Pb und 2,40 % Zn. Die Vorräte der Quecksilbergrube Idrija sind auch größer geworden, das Werk hat sich modernisiert und wird im Jahre 1960 440 T. produzieren. Für den Bergbau in Slowenien sind wichtig Kaolinwerke in Črna, die ihre Produktion in letzten Jahren verdoppelt haben.

Dipl.-Ing. I. Loose referierte über das Problem »Entwicklung des Eisenbergwerkes Vreš«. Die jetzigen Reserven werden auf 181 Mio. Tonnen gerechnet und in drei Gruben und Tagebauen abgebaut. Die jetzige Produktion beträgt 1,2 Mio. Tonnen und wird in einigen Jahren auf 2,3 Mio. Tonnen vergrößert. Im Vreš sind große Probleme mit dem Transport der Erze, der sehr lang und schwierig ist.

Prof. Dipl.-Ing. A. Gogala sprach über die »Perspektive Entwicklung der Grube Vreš«. Der Erzkörper ist auf drei Werke — Smreka, Droškovac und Brezik — verteilt. Smreka und Brezik werden im Tagebau, Droškovac aber als Grube betrieben. In einigen Jahren werden alle drei Gruben untertägig abgebaut. Es werden zurzeit Probleme des Transportes mit Kamionen und Änderung des Bagersystems studiert.

Sehr aktuelle Frage in Vreš ist Aufbereitung des Roherzes über die Dipl.-Ing. D. Očepk im Referat »Die Aufbereitungsprobleme der Eisenerze aus Vreš« sprach. Wegen des Abbaues muß man mit 15 bis 20 % Berge rechnen, so das Roherz im Durchschnitt 31 % Fe, 5 % Mn, 15 % SiO₂ und 7 % (CaO + MgO) enthält. Neben der Berge sind im Haufwerk schlechtere Erze mit 14 bis 19 % Fe und bis 67 % SiO₂ vertreten. Es wurde mit Versuchen ein Staumbaum entwickelt mit Schwerflüssigkeitapparaten — Trennwichte 3,0 —, mit welchen man Konzentrate nach Sintern mit 50 % Metall bekommt und sich das Ausbringen im Hüttenwerk um 51 % vergrößert.

Prof. Dr.-Ing. A. Homan gab einen Überblick über die Schadenersatzfrage im Bergbau mit dem Referat »Die Probleme der Bergschaden«. Die Bergschadenfrage ist ein schwieriges Problem für Bergwerke, weil die einheitlichen Vorschriften noch fehlen. Deswegen werden Schadenersatzklagen bei uns noch verschieden reguliert.

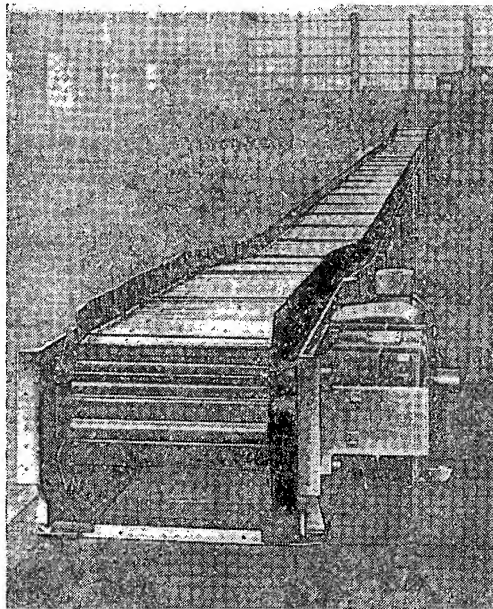
Dipl.-Ing. F. Gregorač gab einen interessanten Überblick über die Schwierigkeiten der Cerussitflotation mit dem Vortrag »Selektive Flotation der Pb-Zn Erze und Cerussit«. Die Mežica-Erze sind sehr weich und neigen deswegen zur Totmahlung, was dann die Flotation erschwert. Man muß zuerst Galenit, dann Sphalerit und am Ende Cerussit nach Sulfidieren, ausflotieren. Der Erfolg der Flotation hängt ab von der Mahlfeinheit und dem Oxidationsgrad des Erzes. Die Versuche mit Fettölen blieben erfolglos.

Dipl.-Ing. K. Tarter und Dipl.-Ing. S. Zebre gaben ihre Eindrücke von dem polnischen Bergbau im Referat »Eine Studienfahrt nach Polen«. Die polnischen Gruben sind sehr schwierig wegen dem hohen Metangehalt und werden öfters mit hydraulischem Abbau in Langfront abgebaut. Die Kupfergruben werden nach Abbau versetzt; die Leistung in ihnen ist sehr hoch — bis 20 Tonnen pro Schicht.

Dipl.-Ing. V. Robljek sprach über »Die jetzige Entwicklung im Kohlenbergwerk Banovići«. Das ganze Kohlenflöz mit 350 Mio. Tonnen Reserve wird in verschiedenen Tagebauen und Gruben abgebaut. Die Kohle ist Braunkohle, guter Qualität und nur in einem Flöz vertreten, 10 bis 20 m Mächtigkeit. In den Gruben wird Langfront und Bruchbau betrieben. Es werden Stahlstempeln und hydraulische »Hemscheid« Rahmen ausprobiert. In Tagebauen wird in neueren Zeit auf Kamiontransport umgeschaltet.

Prof. Dipl.-Ing. E. Teply gab im Referat »Die perspektive Entwicklung im Banovići« einen Überblick über die weitere Entwicklung dieses Bergwerkes. In neuerer Zeit werden zwei neue Gruben geöffnet und es besteht die Tendenz der Umschaltung auf Grubenbetrieb. Die Grenze zwischen Tagebau und Grube wird mit dem Verhältnis 3,5 : 1 zwischen Hangenden und Kohlenflöz festgesetzt.

Zuletzt sprach Prof. Dr.-Ing. K. Slokan über »Die Aufbereitungsanlage Banovići«. An der Grube besteht eine moderne Schwerflüssigkeitanlage System Tromp und SKB-Setzmaschinen für Feinkorn. Für die Gewinnung von der Koks-kohle ist auch eine Bloffanlage eingebaut. Im Prozeß sind einige Schwierigkeiten wegen der tonigen Bergen, die Konsistenz und Wichte der Schwerflüssigkeit verändern. Auch das Problem der Waschwasserklärung wurde erst in letzter Zeit gelöst.



Jekleni členkasti transporter v poskusnem pogonu



Rudarji!

Učinek proizvodnje hote dvignili
z uporabo moderne
in rentabilne
mehanizacije transporta
premoga

Priporočamo naše strgalne transporterje z eno verigo za transport na odkopnih čelih in transporterje z dvema verigama ter transporterje z gumijastim trakom za transport po hodnikih

STROJNA TOVARNA
TRBOVLJE • TRBOVLJE, JUGOSLAVIJA
TOVARNA RUDARSKIH STROJEV IN TRANSPORTNIH NAPRAV

Telefon 66 in 67 • Telegrami: STROJ TRBOVLJE • Železniška postaja Trbovlje

UNCLASSIFIED

Na oddelku za montanistiko so v letu 1959 diplomirali naslednji tovariši

1. Na rudarskem odseku

Diplomsko delo

Franc VIDERGAR	Na osnovi že izravnane triangulacijske mreže je določiti točnost (srednjo napako) dolžine in azimuta zveznice dveh poljubno izbranih triangulacijskih točk. Podati je osnovno miselno in računsko pot in izračun praktičnih primerov v triangulaciji rudnika Srebrenica, kjer ste sodelovali pri osnovnem merjenju triangulacije.
Aldo ŠAVER	Preštudirajte koristi jeklenega podporja na pripravljalnih delih in odkopih rudnikov lignita v Kreki.
Bogdan FLISEK	Lastnosti laboratorijskih drobilnih naprav v odvisnosti od fizikalno-kemičnih lastnosti drobečega blaga.
Bruno PIRC	Vpliv flokulacijskih sredstev na hitrost usedanja trdnih delcev v odpadnih vodah rudniških separacij.
Gvido KLAR	Tehnična in ekonomska analiza obratovanja kompresorjev Demag z električnim pogonom in kompresorjev Pignoni s plinskim pogonom v glavni kompresorski postaji v Lendavi.
Franc MEZNAR	Preštudirajte vprašanje odvoza jalovine iz separacije in iz revirja Graben na rudniku Mežica.
Av gust ČEBULJ	Obstojnost briketov proti vlagi v odvisnosti od fizikalno-kemičnih lastnosti premogov.

2. Na metalurškem odseku

Branislav BUŽAN	Preiskava vareških rud.
Viktor TOMŠIČ	Preiskava lastnosti grodljev za izdelavo valjev s trdo oblo.
Bogomir ZUPAN	Redukcija črnogorskih boksitov na grodelj in žlindro za izdelavo gliničnega cementa.
Franc ČERNE	Kontrola obratovanja plinskega generatorja v železarni Ravne.

11

UNCLASSIFIED

Drago ŠIMUNOVIĆ	Raziskava problema nastajanja ušesc pri izdelavi Al-pločevine za globoki vlek.
Dušan BURNIK	Uporabnost Sylvester postopka za izkoriščanje mangana iz zeniških martinskih žlinder.
Miran PIPAN	Poskusi redukcije rdečega blata s posebnim ozirom na razdelitev normalnih elementov in Ti, Cr, V med grodelj in žlindro.
Franc BABŠEK	Toplotna bilanca SM peči I železarne Jesenice.
Slavko PENKO	Poizkus uporabnosti DTA za ugotavljanje tvorbenih toplot zmesnih kristalov sistema Sn-bizmut.
Vladimir ZAVRL	Raziskava zlitine Al Zn 10 Si 8 Mg.
Ante RUŠČIĆ	1. Difuzija arzena v železo (območje gama, alfa), 2. Vpliv arzena v železu na difuzijo bakra (območje gama, alfa).
Radoslav STRNAD	Vpliv različnih načinov toplotne obdelave na žilavost nerjavečega jekla z 12% Cr.
Ante VUKOVIĆ	Vpliv vanadija v jeklu na difuzijo bakra v železo.
Benjamin ŽVAN	Vpliv časa na dejstvo magnezija pri proizvodnji nodularne litine.
Žarko STAJIĆ	Poskus delne redukcije martinske žlindre Zenica z ogljikom v trdni fazi in magnetičnega separiranja produkta.
Milica PETERŠIĆ	Ugotovitev uporabnosti DTA za konstrukcijo faznih diagramov.
Nadežda RADOJČIĆ	Rast grafita pri evtektični temperaturi.
Boris ŠTEFOTIĆ	Vpliv bakra na tehnološke lastnosti zlitine Al Zn 10 Si 8 Mg.
Benon ŠTRAUS	Poskus določanja termodinamičnih funkcij z DTA.
Janez BIDOVEC	Termodinamična študija dezoksidacije jekel.
Josip MARTINČEVIĆ	Ugotovite uporabnost magnetita, ki je izločen iz odpadnih FeSO_4 lužin po naalkaljenju z NaOH, za proizvodnjo sintranih železovih delov.

17

Novosti in zanimivosti

Velike vrtalne naprave za vrtanje jaškov in predorov

Po najnovejših načrtih za mehanizacijo podzemnega rudarjenja v trdih hribinah bodo verjetno razvili do neke mere kontinuirne vrtalne stroje. Do sedaj takih naprav ni bilo, ker rezila niso mogla prevzeti ostrih abrazivnih zahtev, najnovejši razvoj v konstrukciji rotirajočih rezil pa to stanje menja.

Smatrajo, da je danes že v mejah praktičnih možnosti vrtanje vrtine s premerom 20 čevljev (6,096 m).

Treba je še določiti, do katere mere je rotirajoče vrtanje ekonomičnejše od konvencionalnega načina globljenja šahtov in prebijanja tunelov. Ekonomičnost je dokazana do sedaj v mehkejših hribinah, a za trde hribine je potrebno več poskusov.

Leta 1953 je Coal State Construction Company in pozneje Zeni Corporation, Morgantown, West Virginia, razvila za potrebe globljenja zračnih jaškov za premogovnike vrtalni stroj za vrtanje na jedro z jedrom premera 76" (1,93 m).

Houghes Tool Company, Houston, Texas, je za Zenijev vrtalni stroj razvila posebna rezila.

Stroj je doslej izvrtal 14 jaškov, mnoge do globine 500 čevljev (152,4 m).

V letu 1957 reorganizirana Zeni Corporation je razvila drugo napravo za vrtanje jaškov premera 76" (1,93 m) z razširjevanjem vrtine premera 12¼" (0,31 m).

Moštvo 5 mož je s to napravo izvrtalo dva šahta globine 536 čevljev (163,37 m).

V juniju 1958 je Hughes Tool Comp. z Hugh B. Williams Manufacturing Comp. začela delati na razvoju vrtalne naprave, zgrajene na principih ZMW naprav za vrtanje šahtov, ki bi bila primerna za vrtanje vodoravnih predorov do premera 12 čevljev (3,66 m).

Za raziskovalne namene v tem cilju je zgrajena najprej naprava za premer 40" (1,016 m). Prototip je preizkušen najprej v mehkih krednih apnencih, potem pa tudi v trdem granitu. Povprečna hitrost vrtanja v apnencih je bila 12 čevljev na uro (3,66 m/h), v trdem granitu pa 3½ čevljev na uro (1,067 m/h).

Poskusi so dali dobre rezultate glede odstranjevanja odlomljenih delcev, hitrosti napredovanja in rotacije ter pogonske moči. Edina sprememba, ki jo predlagajo za izgradnjo naprave v polni velikosti (12 čevljev premera vrtine) je povečanje horizontalnega pritiska na čelo.

World Mining (1959/12)

J. H.

Firma Voith-Turbo na velesejmu v Hannovru

Na letošnjem velesejmu v Hannovru razstavlja firma Voith-Turbo skupaj s firmo J. M. Voith na izložbenem prostoru 406, paviljon 2.

Firma Voith-Turbo je pred 3 leti formirana kot samostojno podjetje in proizvaja po sodobnih metodah hidravlične in elastične sklopke.

Do sedaj je firma dobavila skoro 70 000 hidravličnih spojk, ki so sedaj v vseh področjih industrije, pogosto pod najtežjimi pogoji, in omogočajo uporabo kratkostičnih motorjev pri najtežjih pogonih z visokim zagonskim momentom, ščitijo motorje pred škodljivimi preobremenitvami in omogočajo brezhibno izravnavo obremenitve.

V zvezi z motorji z notranjim zgorevanjem ščitijo hidravlične spojke motor od sprememb in sunkov obremenitve in omogočajo regulacijo števila vrtljajev, če je potrebno, čisto do mirovanja.

Kjer je potrebna regulacija števila vrtljajev, omogočajo hidravlične turbo-spojke brezstopenjsko ročno ali pa avtomatično regulacijo.

Pri elastičnih spojkah, ki jih tudi izdeluje firma Voith-Turbo v Crailsheimu, se prenaša vrtilni moment preko vzmeti ali pa preko Vulkollan vložkov.

Na letošnjem velesejmu se prikazujejo modeli:

1. Turbo sklopka, tipa Tv iz pleksi stekla, pri kateri se lahko opazujejo hidravlični procesi v Voithovi turbo sklopki. Na tipu Tv je vgrajena posebna zadrževalna komora, ki zmanjšuje prenosno sposobnost turbo sklopke za časa zagona. S tem omogoča motorju praktično zagon brez obremenitve tudi pri zelo velikih vztrajnostnih masah, kot n. pr. pri transportnih napravah, drobilcih, mešalcih itd.

Z zaviranjem in blokiranjem pogonskega dela modela spojke lahko vidimo njen način delovanja.

2. Izravnava obremenitve s turbo spojkami pri pogonih z več motorji.

Na modelu transportnega traku z dvema pogonskima motorjema, ki delujeta na pogonski valj in imata zaradi namerno dodanih uporov različne momentne karakteristike, se pri pogonu preko toge sklopke lahko opazuje različna potrošnja električne energije, medtem ko se pri pogonu preko Voithove turbo sklopke lahko na wattmetrih opazuje popolna izravnava obremenitve. Ta izravnava se doseže zaradi ugodnih prenosnih karakteristik turbo sklopke.

Tako možnost izravnave obremenitve pogosto uporabljamo pri dolgih transportnih napravah, ki imajo več pogonov.

3. Voithova turbo sklopka na motorjih z notranjim zgorevanjem.

Na modelu majhne regulirne sklopke se vidi, kako se hladilni ventilator motorja z notranjim zgorevanjem in zračnim hlajenjem pogoi s spremenljivim številom vrtljajev, da bi se temperatura motorja držala na isti višini. To se doseže na ta način, da termostat, ki je vgrajen v izhodnem toku hladilnega zraka, brezstopenjsko regulira dovod olja v turbo sklopko in s tem število vrtljajev hladilnega ventilatorja.

4. Dušenje tresljajev s turbo sklopkami.

Na modelu se ponazoruje stopnja dušenja tresljajev z dvema oscilografoma, ki registrirata amplitude tresljajev pred in po turbo sklopki. Tresljaji se povzročajo s kardanskim zglobov z velikim odklonskim kotom.

Razen dušenja tresljajev se s turbo sklopko doseže tudi dušenje sunkov, kar pomeni dodatno zaščito ne samo motorjev, ampak celih pogonov.

5. Model regulirne turbo sklopke tipa SvN iz pleksi stekla.

S tem modelom je nazorno prikazano, kako se z menjanjem oljnega polnjenja v delovnem krogotoku turbo sklopke pri konstantnem številu vrtljajev pogonskega motorja lahko brezstopenjsko menja število vrtljajev turbo sklopke.

Kot nadaljnji napredek je potrebno omeniti prenosniške regulirne sklopke, ki so kombinacija mehničnega prenosnika in hidravlične sklopke v enem komadu.

Razen omenjenih modelov, ki so prikazani v pogonu, se prikazujejo še različni prerezi in poedini deli Voithovih turbo sklopk.

J. H.

Najdaljši gumijasti transporter na svetu

V Avstraliji obratuje sedaj najdaljši gumijasti transportni trak na svetu, in sicer na rudniku Coal Cliff, južno od Sydneya. To je »cable-belt«, dobavljen iz Škotske, kjer so razvili to vrsto transporterjev.

Začetna dolžina 3231 m je bila pozneje podaljšana na 3810 m. Višinska razlika je 207 m, širina traku pa 1066,9 mm. Maksimalna kapaciteta je 560 t/h in moč pogona 900 HP.

Coal Age (marec 1960)

J. H.

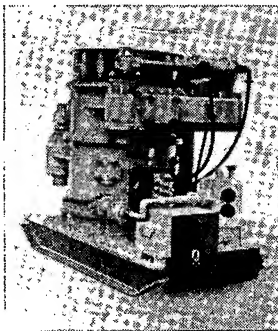
Ob štiridesetletnici firme Torkret

Meseca marca 1960 praznuje družba Torkret štiridesetletnico obstoja. Ime Torkret je v rudarstvu tesno povezano z napravami za zapihovanje in je znano kot podjetje, ki gradi specialne aparate za rudarstvo, gradbeništvo, fužinarstvo in livarstvo.

Vojni in povojni dogodki so povzročili z izgubo tehnične dokumentacije, strojev, aparatov in delavnic družbi Torkret težke izgube, vendar so se že v letu 1948 lahko dobili prvi rezervni deli in nato tudi cele naprave različnih velikosti. Kmalu je bil razvit tudi kotliček »Rheinlbe«, dragocen pripomoček za jamske reševalne ekipe.

V nadaljnjem razvoju je za potrebe rudarstva razvit koncem leta 1954 močan avtomatski aparat za zapihovanje tip GA, kateremu je sledil tip NA, ki je visok samo 1,60 m.

Ti aparati so grajeni za težke prilike v rudarstvu kot so velike razdalje, vzponi v progah, mnogi ovinki in slab zapihovani material.



Sl. 1. Kotlič »Rheinelbe«



Sl. 2. Torkret aparat GA

Torkret kotlič »Rheinelbe« rabi za vtiskanje kamnitega prahu ali pa mulja v požarne pregrade, hribske boke in izolacijske pregrade proti zarušenim progam. Glavni tehnični podatki zapihovalnih naprav tip GA in tip NA so tile:

	tip GA	tip NA
storitev/h	60 ... 120 m ³ max	35 ... 70 m ³ max
maksimalna velikost zrna v materialu	80 mm	80 mm
transportna dolžina	do preko 1000 m	do preko 1000 m
koristni volumen dozirne komore	170 litrov	100 litrov
priključek zapihovalnega cevovoda	150, 175, 200 mm Ø	150, 175 mm Ø
potrošnja zraka vključno pogonski motor, odvisno od premera in dolžine cevovoda	5000 ... 10 000 m ³ /h	5000 ... 8000 m ³ /h
moč motorja na komprimirani zrak	6 KM	6 KM
pogonski pritisk	2 ... 4 atn	2 ... 4 atn
skupna teža	4200 kg	3300 kg
konstrukcijska višina	1900 mm	1600 mm
največji strojni del	700 kg	500 kg
	1300 × 1300 × 700 mm	1250 × 1200 × 570 mm

Firma Torkret začena ob svojem prazniku novo desetletje plodovitega dela.

J. H.

Razvoj industrije aluminija na Poljskem

Leta 1959 so spustili v pogon prvo topilnico aluminija v Skawini blizu Krakowa. Sedanja proizvodnja je zasnovana na uvozu surovin iz Madžarske, Jugoslavije in Sovjetske zveze, kmalu pa bo imela tovarna dovolj domačih surovin.

Zdaj gradijo velike tovarne aluminija v Górki pri Trzebiniji, kjer bodo surovine predelovali po domačih postopkih. Tovarne bodo dograjene letos, stroški bodo znašali milijardo zlotov. Krile bodo večji del potreb topilnice aluminija v Skawini. V Katy pri Skawini gradijo tovarne za predelovanje aluminija, ki bodo važen člen v mreži tovarn industrije aluminija na Poljskem. Dograjene bodo leta 1965, stroški za gradnjo pa bodo 700 milijonov zlotov.

A. R.

V Južni Afriki je zopet postavljen nov rekord pri globljenju šahtov

Rekord so dosegli pri President Steyn Gold Mining Co. v Južnoafriški Uniji. V novembru 1959 je bil poglobljen okrogel šaht premera 7,92 m, permaniziran v betonu, od globine 95 m do globine 400 m in to skozi peščenjake, škrliljce, tilite, karbonske škrliljce in sloje premoga.

Pri napredovanju so vrtali okrog 3,05 m globoke vrtine v osmih koncentričnih krogih in povprečen napredek enega ciklusa je bil 3,02 m. Povprečno napredovanje na dan je znašalo 10,2 m, najboljše pa 12,2 m.

Manipulacija z izkopsnino na površini je bila olajšana z dvema hidravlično krmarjenima sipkama, ki so se mogle pomakniti na znotraj pod vedro in se nato, ko je izkopsnina zdrsela v bunker, zopet razmakniti, da bi se prazno vedro lahko vrnilo v šaht.

Pri delu je bilo zaposlenih skupno 450 ljudi.

Mining World (marec 1960)

J. H.

Novo veliko nahajališče železove rude

V Queenslandu so odkrili v bližini severne meje teritorija Broken Hill Proprietary Company nova velika nahajališča železove rude, ob katerih je videti celó Mesabi Range majhen. Raziskovanja so izvajali od leta 1957.

Mining World (marec 1960)

J. H.

Plan proizvodnje premoga v letu 1960 na Poljskem

V letu 1960 so predvideli na Poljskem proizvodnjo 103 milijonov ton premoga. V primerjavi s planom za leto 1959 (98,8 milijona ton) se bo količina izkopanega premoga povečala za 4 milijone ton. Začeli bodo kopati v novih premogovnikih in za mehanizacijo pridobivanja ter za elektrifikacijo rudnikov so predvidena znatno večja finančna sredstva.

A. R.

Gradnja velike rafinerije nafte na Poljskem

Blizu Plocka bodo kmalu začeli graditi veliko rafinerijo nafte. Leta 1964, ko bo končana prva faza gradnje, bo imela rafinerija letno zmogljivost 2 milijona ton, leta 1968 pa bo dosegla 4 milijone ton na leto. Zdaj imajo 5 rafinerij s skupno zmogljivostjo 750 000 ton na leto. Nafto bodo dobivali po naftovodu iz SZ. Leta 1964 bo polovica proizvodnje visokooktanski bencin, druga polovica pa strojno in plinsko olje ter maziva. Hkrati bodo tam zgradili veliko tovarno petrolkemičnih proizvodov, ki bo začela obratovati leta 1965, pozneje pa jo bodo še razširili. Letno bo dajala 4 milijone ton bencina in vrsto drugih proizvodov (160 000 t metana, etana in vodika), okrog 180 000 t propilena, propana, butana in butilena in 100 000 t plina. Predvidevajo tudi dobivanje 20 000 ton polietilena, 15 000 t polistirena in 10 000 ton polipropilena poleg polproduktov 40 000 ton fenola, acetona itd. Proizvajali bodo tudi 60 000 t sintetičnega kavčuka, 250 000 ton dušičnih gnojil in najmanj 15 000 ton detergentov. Leta 1965 bo dosegla skupna proizvodnja te velike tovarne vrednost 12 milijonov dolarjev na leto.

A. R.

RUDARSKO - METALURŠKI ZBORNIK

LETO 1960

ŠT. 2

Nove knjige

Eugène Darmois — Geneviève Darmois: *Electrochimie théorique*. Zal. Masson & Cie, Paris 1960. 239 str., 123 slik, 16,5 × 21,6 cm. Vezano 39 NF.

Študenti, mladi raziskovalci in inženirji so s to knjigo dobili znanstveno obdelano in dovolj temeljito studijo o raztopinah. Mislim, da je to ena najboljših učnih knjig za elektrokemijo v novejšem času. Obsega v glavnem vse, kar zahtevamo od študentov tehnikov na univerzi. Izvajanja so pisana kratko in jedrnato; avtor se izogiba pri tem obširnega opisovanja posameznih pojavov. Posluhuje se matematičnih in grafičnih izražanj. Zato zahteva določeno predznanje matematike, pa tudi kemije in fizike.

Knjiga obsega najvažnejša poglavja iz elektrokemije, in se po vsebini sami ne razlikuje od mnogih klasičnih učbenikov elektrokemije. Vendar je način podajanja povsem drugačen, moderen in izredno dinamičen. Navedimo nekatera poglavja: električna prevodnost elektrolitov, ekvivalentne prevodnosti, gibljivost ionov, gibljivost in viskoznost, koeficient aktivnosti v elektrolitih, anomalije, disociacija, teorija medsebojnega vpliva ionov, ireverzibilne in optične lastnosti elektrolitov, optične metode določanja stopnje disociacije elektrolitov, staljeni elektroliti, napetost, elektrode prvega, drugega in tretjega reda, difuzija v elektrolitih, difuzijske celice, trdni elektroliti, polvodniki, pojavi polarizacije in polarografija, elektrokemija v analitiki ter galvanoplastika.

Knjigo priporočamo predvsem študentom za študij elektrokemije, pa tudi ostalim strokovnjakom, ki se ukvarjajo s temi problemi.

B. Dobovišek

Artur Kutzelnigg: *Die Prüfung metallischer Überzüge* (Schriftenreihe Galvanotechnik, Band 4). Zal. Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau/Wtbg. 1960. 170 str., 56 slik, 31 tabel, 14,8 × 21 cm. Vezano DM 14,75.

Ta knjiga je v strokovni literaturi prvi strnjen pregled o preiskavah kovinskih prevlek.

Praktik, znanstvenik in preizkuševalec orodij bo v tem delu našel odgovore na vsa vprašanja glede načinov preiskav. Postopki in aparature so pojasnjeni tudi z skrbno izbranimi slikami. Postopki merjenja debeline plasti so naštetih v posebnem poglavju, razvrščeni po kovinah. V posebnih oddelkih avtor obravnava določevanje enakomernosti in lastnosti površin ter preiskave luknjičavosti. V poglavju o preiskavah korozije so obdelane kratke raziskave prav tako kot vpliv izpostavljanja vremenskim vplivom in stopnje korozije. Opisana so merjenja leska, podana so navodila za nadzor in revizije ter vsi s tem povezani problemi.

Avtor se je posebno potrudil, da je podal kratka, razumljiva in lahko izvedljiva navodila za preiskave, hkrati pa je s preglednim razčlenjenjem snovi olajšal uporabo knjige. Številni postopki, ki niso zdržali znanstvene kritike, ki jih pa v praksi kljub temu uporabljajo, so ocenjeni strogo kritično. V splošnem je ta knjiga priporočljiva, nova strokovna knjiga, ki smo jo že dolgo časa pogrešali.

A. R.

J. Rodier: *L'analyse chimique et physico-chimique de l'eau. Eaux naturelles, eaux usées*. Druga izdaja. Zal. Dunod, Paris 1960. XIV + 358 str., številne slike, tab. in diagrami, 16 × 24,8 cm. Vezano 4800 fr.

Ob stalnem naraščanju industrializacije se vedno bolj onesnažujejo rečne vode z industrijskimi odpadki, zato je vedno bolj potrebno kontrolirati odpake, rečne vode in pitno vodo, ki je vedno več jemljemo iz površinskih vod. S to knjigo je dal avtor kemikom, higienikom, biologom in hidrologom zelo koristen priročnik, ki olajša praktično delo v raziskovalnih laboratorijih in obenem nudi potrebna navodila za presojo rezultatov in sestavo strokovnega mnenja o preiskani

vodi. Knjiga podaja celotno analitično metodiko za naravne in odtočne vode in selektivno izbiro najustrežnejših metod iz velikanskega strokovnega gradiva. Avtor je v polni meri upošteval sodobne hitre kalorimetrične in fizikalno kemijske raziskovalne metode z radioaktivnimi meritvami vred. Meritev radioaktivnosti vodâ postaja čedalje važnejša zaradi uporabe radioaktivnih snovi v tehniki in zaradi vedno večjega izkoriščanja atomske energije.

V prvem delu knjige, ki obravnava naravne vode, navaja organoleptične in uvodne preiskave, fizikalno kemijske meritve, določitev kislosti oziroma alkalnosti vode, določitev stopnje onesnažitve z določitvijo dušikovih spojin in organskih spojin, določitev posameznih anionov in kationov, toksičnih in nezaželenih elementov, žvepla in žveplovih spojin in določitev v vodi raztopljenih plinov ter agresivnost vode. Sledijo poglavja o podajanju analiznih rezultatov z ustrezno presoj iz higienskega vidika in kontrolo sterilizacije vode.

Drugi del je posvečen odtočnim vodam. Opisani so podobno kakor v prvem delu raziskovalni postopki, dodana so tudi navodila za presoj toksičnosti industrijskih odpadkov, kar je posebno pomembno za ohranitev vodne flore in favne. V prilogi so navodila za pripravljanje titrskih raztopin in ostalih reagentov, ki so potrebni pri preiskavi vodâ.

Knjiga je skrbno in pregledno urejena in zajema sodobno problematiko preiskovanja uporabnih in odpadnih vod. Menimo, da je popoln in koristen priročnik za praktično delo, ki ga vsem interesentom toplo priporočamo.

K. Cazafura

Friedrich G. Wagner: *Festigkeitslehre*. Zal. Verlag W. Girardet, Essen 1960. 175 str., 155 slik, 13 × 18 cm. Vezano DM 16,80.

Od istega avtorja, ki je pred enim letom izdal knjigo »Mehanika«, je sedaj izšla knjiga z naslovom »Trdnost«. V njej je avtor obdelal snov iz trdnosti približno v istem obsegu kot je obdelana n. pr. v priročniku Dubbel. Sličnih obdelav je danes poznanih že več, vendar bi mogli prisoditi tej večji priročnosti, ker hkrati poskuša bralca napotiti tudi v težja poglavja trdnosti, čeprav samo s prav skrčenim podajanjem snovi. Knjižica je žepne velikosti in bo brez dvoma marsikateremu tehniku v praksi dobrodošla, ker je pisana — čeprav precej zgoščeno — vendarle v lahko razumljivem jeziku.

Brez dvoma ni to delo takšnega obsega, da bi se moglo uvrščati med učne knjige, temveč ima značaj priročnika, ki obsega 170 strani in bo rabilo pri reševanju zahtevnejših nalog kot predstopnja učnim knjigam iz tega področja. Obžalovati je, da avtor ni v priročniku dodal pregled literature, na katero bi napotil zahtevnejšega bralca.

V. Kersnič

Heinz Ulrich Doliwa: *Gegossene Werkstücke*. Zal. Carl Hanser Verlag. München 1960. 466 str., 439 slik, 94 tabel, 217 liter. virov, 17 × 24,6 cm. Vezano v platno DM 61.—.

Malokatera proizvodnja je tako podvržena slučajnostim, kot je litje. Glede na pomen livarstva v moderni industriji je potrebno storiti čim več, da se zagotovi pogoje za gospodarno izdelavo brezhibnih ulitkov. Pri tem sta zlasti pomembna dva činitelja, natančno poznavanje posebnosti ulivanja in uporabljenih materialov, pri čemer je potrebno tesno sodelovanje konstruktorja, izdelovalca modelov, livarja in obdelovalca.

Avtorju je uspelo obdelati v tej knjigi tehniko litja obširno in sistematično. V začetku podaja lastnosti in posebnosti ulitkov, nato preide na sodobno izdelavo form in na zdaj uporabljene postopke ulivanja; med drugimi opisuje ulivanje sive litine, formanje v maske po Croningu, Dietertov postopek »D«, postopek Shaw, precizijsko ulivanje, postopek z CO₂, centrifugalno ter kokilno litje in litje pod pritiskom, in sicer njihovo pripravo in izvedbo.

Poglavja »Talilne peči v livarnah in jeklolivarnah« in »Talilne peči v livarnah lahkih in težkih kovin« uvedejo bralca v poznavanje gradnje, obratovanja in gospodarnosti različnih peči, omogočajo pa tudi njihovo medsebojno primerjanje. Po obravnavanju surovin za livarstvo preide avtor na posebnosti tehnike taljenja in legiranja. Za izdelovalca form in za livarja je važno poglavje o polnjenju form in o procesu strievanja, z navodili za njihov izračun in izvedbo.

Naslednje poglavje obsega koristne napotke za toplotno obdelavo sive litine s krogličnim grafitom in z grafitom v lamelah, dalje temperne litine, jeklene litine in ulitkov iz lahkih kovin, kar je ponazorjeno s številnimi TTT diagrami. Potem je na drobno obdelana površinska obdelava železnih in kovinskih ulitkov. V poglavju »Preiskava ulitkov« avtor obravnava preizkuse trdnosti ulitih in ločeno ulitih preizkušancev, kemično analizo, preizkuse na obremenitev in trganje in neporušne raziskave. Zadnje poglavje pa je posvečeno varjenju železa in kovin.

Zaradi svoje popolnosti in zanesljivosti bo ta knjiga nadvse koristen priročnik za vse tiste, ki se kot tehniki že ukvarjajo z livarstvom, pa tudi študentom bo koristno rabila pri študiju. Z 439 slikami bogato ilustriрана knjiga ima na koncu še veliko število literaturnih virov, ki bodo zainteresiranemu omogočili poglobitev študija in iskanje nadaljnje literature.

A. R.

Avtorski kolektiv pod vodstvom dr. J. S. Svoboda: **Naučný geologický slovník. I. díl. A — M.** Zal. Nakladatelství Československé Akademie Ved, Praha 1960. 704 str., štev. slike, 18 × 24,6 cm. Vezano v platno Kčs 80.—

Geološke vede so v zadnjih dvajsetih letih doživele silen razvoj, ki je prinesel s seboj pomembne izsledke tudi za sorodne vede in pomagal popraviti stare nazore o nastanku naše zemlje.

Vzporedno s tem razvojem geoloških ved je vzniklo mnogo novih besed, pojmov in definicij. Bogata izraznost in množica definicij na področju geologije povzroča strokovnjaku sorodnih ved, amaterju naravoslovcu, kakor tudi geologu specialistu pri prebiranju sodobne literature iz raznih panog geologije včasih precejšnje težave pri pravilnem tolmačenju posameznih novejših definicij oziroma pojmov.

Ce je hotel čitatelj razvozljati posamezne neznane definicije oziroma izraze je moral prelistati več učbenikov in druge strokovne literature. Da bi se temu nepotrebnemu iskanju izognili, so češki strokovnjaki pod vodstvom J. F. Svobode sestavili obsežen geološki leksikon, kjer so po abecednem redu zbrani in razjasnjeni vsi splošno veljavni pojmi in izrazi iz vseh panog geologije.

V tem delu so zbrani vsi strokovni izrazi in pojavi iz splošne in historične geologije, stratigrafije, tektonike, nahajališča koristnih surovin (kovine, nekovine, premog, nafta), dalje iz petrografije in mineralogije, geokemije, paleontologije, hidrogeologije, inženirske geologije, pedologije, geomorfologije in geofizike.

Knjiga je bogato ilustriрана. Razlaga je skrbno pripravljena, zato je ta knjiga velika pridobitev. Zaenkrat je izšel samo prvi del od A-M. Po njej bodo radi segali naravoslovci ter strokovnjaki sorodnih ved, ki so tesno povezane z geologijo.

F. Drobne

John F. Elliott & Molly Gleiser: **Thermochemistry for steelmaking. Volume I.** Zal. Addison-Wesley, Reading, Mass. 1960. VIII + 296 str., 22 × 28,5 cm. Vezano dol. 10,50.

Ta knjiga je prvi zvezek obširne serije knjig s podatki iz fizike, kemije in fizikalne kemije v metalurgiji, ki jih je začela izdajati Addison-Wesley Publishing Company. Serija zajema informacije o kemičnih in fizikalnih lastnostih najvažnejših elementov in spojin, termodinamične karakteristike (spremembo entalpije, entropije spojin in elementov s temperaturo) in toplotne kapacitete spojin. Za osnovo je rabila knjiga »Contributions to Data on Theoretical Metallurgy X [U. S. Bureau of Mines Bulletin 476 (1949)]. Poleg tega se je avtor posluževal še najnovejše literature. Podatki bazirajo na eksperimentalnih, pa tudi teoretično izračunanih vrednostih, ekstrapolirani do temperature 3000 °K (po 100°).

Iz vsebine: Fizikalne lastnosti izbranih elementov, termokemične lastnosti izbranih elementov, standardne tvorbene toplote in proste entalpije izbranih spojin, karbidov, nitridov, oksidov, fosfidov, silicidov in sulfidov. Naslednje poglavje navaja podatke za parne tlake izbranih elementov in spojin.

Knjiga, ki predstavlja sicer samo del za metalurge izredno pomembne zbirke teoretičnih podatkov, je urejena zelo dobro in sistematično. Pri tem zajema najvažnejše podatke ne samo za jeklarje, kot bi to sledilo iz naslova, ampak se je bo uspešno poslužil vsak metalurg pri raziskovalnem in praktičnem delu. Poudariti moram tudi, da predstavlja knjiga prvi zvezek iz obširne serije. Ostali zvezki bodo

obravnavali binarne fazne diagrame, fizikalne lastnosti staljenih čistih kovin in kovinskih raztopin, termodinamične lastnosti kovinskih zlitin, reakcije v staljenih raztopinah železa, termodinamične lastnosti oksidnih raztopin pri visokih temperaturah, ravnotežja med žlindro in kovino, strukturo žlinder, viskoznost, difuzijo in kinetiko procesov v sistemih pri visokih temperaturah.

B. Dobovišek

L. Domange: *Précis de chimie générale et de chimie minérale. Tome II.* Zal. Masson & Cie, Paris 1960. 318 str., 64 slik, 16,5 × 21,5 cm. Vežano 27 NF.

Recenzija o prvem delu te knjige je bila objavljena v štev. 2/1959 RMZ. Tudi drugi del je sestavljen tako, kot je prvi del, namreč, da napravi začetniku kemijo prikupno, ker avtor v njem ne navaja množice dejstev, ki na prvi pogled nimajo medsebojne zveze.

Pripomnimo naj, da so v tretjini prvega zvezka obravnavane osnove kemije, nadalje pa so preučavani metaloidi in njihove glavne spojine.

Prvi del drugega zvezka je posvečen splošni kemiji, obravnavani so osnovni pojmi o elektrokemiji, o ravnotežjih, o kemični kinetiki, katalizi in o kompleksih.

V drugem poglavju so obravnavane fizikalne in kemične lastnosti kovin, zlitin in njihovih glavnih kovinskih spojin. V tretjem delu je avtor podrobno opisal fizikalne in kemične lastnosti kovin in njihovih glavnih spojin po posameznih grupah. Najprej so obravnavani metali, ki so v istih grupah kot so metaloidi, opisani v prvem zvezku tega dela, torej tisti, ki so v stolpcih VI b do III b. Za njimi sledijo kovine grupe I in II.

Precej prostora je namenjenega osnovam iz primerjalne kemije. Kovine in spojine s podobnimi lastnostmi so večinoma opisane skupaj.

Razen tega, da je avtor podal jedrnat razlago o uporabi kovin in njihovih spojin, je posebno poudaril tiste lastnosti, ki so uporabne za analitsko kemijo, posebno še premene njihovih oksidacijskih stopenj.

Iz vsebine: I. Osnove splošne kemije — osnove termokemije, preučevanje ravnotežij, splošne osnove o kemični kinetiki in katalizi, osnovni pojmi o kompleksih. II. Splošno o kovinah in njihovih spojinah. III. Opis kovin in njihovih spojin. Obsega 17 pododdelkov, v katerih so podrobni opisi vseh kovin in njihovih spojin.

Zaradi načina podajanja snovi zasluži tudi drugi del vso pozornost zainteresiranih, ki jim ga toplo priporočamo.

A. R.

E. Rabald in H. Bretschneider: *Dechema-Werkstoff-Tabelle.* Tretja, predel. izdaja. Izd. Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen v založbi Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr. 1960. 100 listov v redniku, 21 × 29,7 cm. Rednik DM 40.—

Delo je izšlo v okviru zbirke »Dechema-Erfahrungsaustausch«. Izhaja postopoma v rednikih, ki obsegajo približno 100 listov. Na vsakem listu je obdelan po en element ali spojina in snov, ki jih napada. Listi so razvrščeni v določenem redu. Napadajoče snovi so poleg tega razvrščene tudi po abecednem redu nemških nazivov. Avtorji poudarjajo, da jim bodo pobude, kritike in predlogi za izboljšanje dela vedno dobrodošli.

Osnovna misel je bila podati razumljivo zbirko, zasnovano na izmenjavi izkušenj in vseh znanih dejstev glede fizikalnih lastnosti in kemične odpornosti vseh tehnoloških materialov. Zbirka bo nepretrgano izpopolnjevana v novih, predelanih izdajah. Zaradi ogromnega porasta znanja v zadnjem času so najnovejšo, tretjo izdajo izdali v obliki listov, katerih število bo končno naraslo na 1200 listov (2400 strani). Na tak način bo obravnavanih 100 različnih materialov in približno 900 korozijskih snovi.

Materiali so v glavnem razdeljeni v tri skupine, in sicer kovine, nekovinske anorganske materiale in pretežno organske materiale. Listi, v katerih so podatki o kemični odpornosti, so razvrščeni po abecednem redu kemičnih sestavin. Vsak izmed teh stotin listov kaže uporabniku s simboli, in kjer je to potrebno tudi s specialnimi oznakami, kemični učinek zadevne spojine na okrog 100 materialov, ki jih običajno uporabljajo za kemične aparate in opremo, in sicer tako obsežno, kolikor je zadevna informacija potrebna in mogoča.

Ta zbirka obsega spojine z začetkom Kali.. do Magn., naslednje pa bodo izhajale v presledkih 9 do 12 mesecev.

Cena za vsako posamezno, okrog 100 listov obsegajočo zbirko je 40 DM, za člane Dechema pa 32 DM. Izdajatelj dobavlja to delo samo proti predplačilu. Poudarja, da je delo zamišljeno kot osnova za diskusijo in je zato tiskano kot manuskript. Dobavlja tudi platnice za po dve zbirki po ceni 3,50 DM za 1 kos.

A. R.

Lieselott Herforth & Hartwig Koch: **Radiophysikalisches und radiochemisches Grundpraktikum** (Hochschulbücher für Physik, Band 31). Zal. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1959. XIV + 468 str., 171 slik, 17 × 23,6 cm. Vezano DM 29,20.

Zelji, da bi se v obliki knjige obdelal soliden radiofizikalni in radiokemijski praktikum, je s pričujočim delom zadoščen:

Avtorja sta v fizikalnem praktikumu dala začetniku v obliki nalog vse potrebne podatke, da jih more vsakdo v svojem laboratoriju koristno uporabiti, ko umerja aparature za bodoče delo. Napotki za vse vrste merilnih tehnik so zelo dobrodošli, da jih ni treba iskati po literaturi.

V kemijski tehniki uvajata avtorja na enak način začetnika v področja metod analize kemije z uporabo izotopov. Navedeni so primeri obarjalnih reakcij, ionizemske in papirne kromatografije, metode ekstrakcije in destilacije, indikatorske in razredčevalne analize ter podobno.

Vsebinska knjige je razdeljena v 13 poglavij z 35 pododdelki. Podajamo kratek pregled vsebine, kolikor nam prostor dovoljuje: merjenja na Geigerjevih, scintilacijskih in ionizacijskih števcih, kontrola zaščite, primeri uporabe radioizotopov v tehniki in v industriji, aktivacijska analiza, ločenje in koncentracija radioelementov, kemija »vročega« atoma, vrednotenje kvantitativne analize z izotopskim razredčevanjem, radiometrijska in indikatorska analiza in primer dela z aktivnim ogljikom.

V dodatku na koncu knjige so različne tabele, slike in diagrami ter stvarno kazalo vsebine.

Knjiga bo zadovoljila še tako izbirčnega strokovnjaka, kadar bo moral seči po njej, bodisi da si osveži znanje, ali pa se pripravlja za kakšen nov problem raziskave per analogiam iz svojega področja.

J. Hodnik

J. O. Hinze: **Turbulence**. Zal. Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1959. IX + 586 str., format 16 × 23,5 cm, v platno vezana 15,00 dol.

Ta knjiga naj bi bila uvod v mehanizem in teorijo turbulence. Bralca seznanja z osnovami in s teorijo turbulentnega strujanja, da bi mogel študirati specialno literaturo o turbulenci in razumeti teoretične raziskave problemov, ki zanimajo inženirja kemije, zlasti mešanja ter transporta toplote in materije.

V 1. poglavju podaja splošni uvod v teorijo turbulence in izvede osnovne formule, ki so potrebne v naslednjih poglavjih. Drugo poglavje nas seznani z metodami in z instrumenti, ki so splošno v rabi pri merjenju turbulentnih veličin. V 3. poglavju so temeljito pojasnjene vse splošno veljavne teorije o izotropski turbulenci. Četrto poglavje obravnava nekatere najvažnejše poizkuse, kako priti do statistične teorije, ki bi zajela neizotropsko turbulenco. Celotno 5. poglavje je posvečeno teoretičnim in eksperimentalnim raziskavam procesov transportiranja; ker je difuzijski značaj teh procesov tipičen za vsa turbulentna strujanja, meni avtor, da je njihov študij nad vse pomemben. Šesto in 7. poglavje obravnava neizotropsko prosto turbulenco in turbulentno strujanje vzdolž fiksnih sten. Na zadnji 9 straneh je dodan še kratek uvod v tenzorski račun, ki ga avtor dosledno uporablja v svoji knjigi.

Kljub temu, da avtor pravi v uvodu, da je skušal reducirati matematična sredstva na minimum, ugotavljam, da mora bralec imeti prav temeljito znanje višje matematike in fizike.

D. Avsec

H. Boucher: **Organisation et fonctionnement des machines arithmétiques**. Zal. Masson & Cie, Paris 1960. 428 str., 223 slik, 3 priloge, 16,5 × 24,7 cm. Vezano 70,00 NF.

V zadnjih letih je močno naraslo število uporabnikov aritmetičnih računskih strojev vseh vrst po vsem svetu. Avtor, ki je specialist za avtomatično računalstvo

opremo, je s tem delom hotel podati učbenik bodočim specialistom, hkrati pa tudi priročnik uporabnikom, med drugimi univerzitetnim centrom za računanje, znanstvenim ali gospodarskim centrom in drugim. Delo je pristopno vsem tistim, ki imajo nekaj znanja o praktični elektroniki.

Kaj je pravzaprav avtomatizacija? To še ni izgrajena znanost, kot je na primer mehanika ali elektrotehnika, ker je še premlada, da bi dospela do take stopnje razvoja. To Boucherovo delo se uvršča med resne poskuse, zgraditi eno poglavje avtomatizacije, dokler je njen znanstveni razvoj ne bo spremenil v avtonomno ali skoraj avtonomno vejo znanosti takó, kot je na primer hidravlika v primeri s splošno mehaniko. Avtomatizacija, znanost različnih videzov, še precej razlikuje od ostalih tehničnih znanosti. Seveda tudi ona napreduje predvsem na podlagi vsakodnevnih izkušenj in odkritij, kakor tudi racionalnih analiz. Podobno kot pri tehniških znanostih tudi pri njej teorija ni vedno pred izkušnjami in praktično uporabo. Avtomatizacija se razlikuje od drugih tehniških znanosti tudi po samem svojem namenu, ker ni sama sebi cilj, marveč naj rabi vsem človekovim dejavnostim v večji ali manjši meri, pa naj bo to za gospodarske ali tehnične namene. Vse to velja seveda tudi za zasnovo in izdelavo sodobnih preprostejših in najbolj zloženih avtomatičnih računskih strojev.

Znano je, da so sodobne, še pred nedavnim neslutene uspehe tehnike, omogočili elektronski računski stroji, ki opravijo delo nešteti ljudi v neverjetno kratkem času, povrhu še brez napak, ki so sicer pri kompliciranih in dolgih računih skoraj neizogibne. Vse, kar bo zainteresirani želeli vedeti o njih, pa tudi o preprostejših računskih strojih, bo našel v tej knjigi, ki je rezultat dolgotrajnega dela specialista na tem področju tehnike.

Tri tabele izven teksta, ki so v pasici na zadnji platnici, dajejo pregled današnjega stanja tehnike in industrije računskih strojev. Vsebujejo tudi zelo zanimive cene, ki seveda dosegajo tudi milijonske zneske.

Na koncu je 79 literaturnih virov in abecedno kazalo.

A. R.

Hans Fromherz: Physikalisch-chemisches Rechnen in Wissenschaft und Technik. Druga, predel. izdaja. Zal. Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr. 1960. 358 str., 43 slik, 17,5 × 24,7 cm. Vezano DM 32,50.

Že prvo izdajo knjige »Fizikalno-kemijskega računanja v znanosti in tehniki« smo toplo sprejeli in jo priporočili ne le študentom in univerzitetnim učiteljem, temveč enako inženirjem v praksi. Zadnjim predvsem zato, ker zajema knjiga številne primere, ki bodo podobni ali celo analogni primerom v praksi.

V novi izdaji je avtor upošteval od strokovnih kolegov predlagane spremembe, popravke in dopolnila. Zato opazamo v novi izdaji temeljitejšo in ostrejšo navedbo dimenzij, naslonitev na najsodobnejšo strokovno literaturo glede označb in definicij (predvsem na področju elektrokemije), povečanje števila nalog iz področja radioaktivnosti in zaščite pred radioaktivnim sevanjem. Druge, specifične in na novo vključene naloge zelo koristno dopolnjujejo novo izdajo.

Knjiga je v kratkem času doživela svojo drugo izpopolnjeno izdajo, kar je zadosten dokaz, da so strokovni krogi knjigo pozitivno sprejeli.

Lahko le ponovimo naše že prej zelo ugodno mnenje o knjigi in jo v novi izdaji ponovno najtopleje priporočimo študentom, pedagogom in inženirjem kemije in tehnologij na kemijskih in fizikalno kemijskih osnovah.

K. Cazafura

Heinz Kundel: Handbuch der Mechanisierung der Kohलगewinnung (Glückauf-Betriebsbücher, Band 6). Zal. Verlag Glückauf, Essen 1959. 137 str., 63 slik, 20 pregl. tabel, 14,5 × 21 cm. Vezano DM 17.—

S to knjigo je založništvo »Glückauf«, ki izdaja znano strokovno revijo enakega imena, v seriji knjig za rudarske obrate izdalo že šesti zvezek. Brez dvoma zasluži ta publikacija v Zapadni Nemčiji vso pozornost, saj želi prispevati k ublažitvi krize v prodaji premoga in sicer daje napotke za znižanje proizvodnih stroškov pri dobivanju črnega premoga. Pa tudi izven nemških meja bo knjižica dobrodošla, ker podaja sistematičen pregled o današnjem stanju mehanizacije dobivalnega in transportnega dela na odkopih. V knjižici so zbrani rezultati osemletnega dela odbora za mehanizacijo v odkopih Društva za dobivanje črnega premoga, ki

naj rabijo kot vodilo in priročnik vsem, ki se ukvarjajo z mehanizacijo dobivalnega dela na premogu.

Vsebinsko zajema ta publikacija opis strojev in načinov za mehanizacijo dobivalnega dela v rudnikih črnega premoga, nadalje pobude in napotke za obratovanje ter prispevke k gospodarskim utemeljitvam, ki so potrebne v zvezi z mehanizacijo. Svoje prispevke za to knjižico je dalo pet v praksi delujočih rudarskih strokovnjakov. Devet poglavij ima naslednje naslove: uvod, obče misli o mehanizaciji dobivanja premoga, pogoji za mehanizacijo dobivanja premoga, kratek opis dobivalnih strojev za mehanizacijo dobivanja premoga, gospodarnost mehanizacije dobivanja premoga, prispevek k raziskovanju gospodarnosti mehanizacije pri dobivanju in transportu v odkopih, predlogi za organizacijo obratovanja odkopov s skobelnimi stroji, raziskave obratov, ki pridobivajo premog z rezalnimi stroji, praktični napotki za obratovanje mehaniziranih odkopov.

Delo je zaključeno s pregledom literature s tega področja in s spiskom tvrdk, ki izdelujejo stroje za mehanizacijo dobivalnega dela na odkopih črnega premoga.

V. Kersnič

Zdeněk Rigel: **Vzduchové hospodářství dolů**. Zal. Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1960. 171 str., 61 slik, 15 × 20,7 cm. Broš. Kčs 8,10.

Knjižica nam nudi skrbno zbrano gradivo iz celotnega področja komprimiranega zraka v rudnikih. Pisana ni zato, da bi dala globlje razumevanje predmeta, pač pa z namenom, da upravljalce obstoječih naprav navaja k čimbolj smotrnemu oskrbovanju in obratovanju s kompresorskimi napravami. S pridom se je lahko poslužujejo tehniki, pravtako pa tudi učenci industrijskih in tehniških šol. Zaradi obilice praktičnih podatkov, zbranih v številnih tabelah, more nuditi knjiga tudi koristne napotke pri rekonstrukcijah, dopolnitvah in projektiranju novih naprav.

Vsekakor knjižica zasluži, da jo ima pri roki vsakdo, ki se mora v rudnikih ukvarjati s komprimiranim zrakom od njegove proizvodnje do potrošnje. Prav nič ne bo motilo, da se nanaša predvsem na premogovnike, ker je tudi nastala iz izkušenj in potreb v ostravskem bazenu; vse velja tudi za rudnike.

Iz vsebine: Osnovni plinski zakoni, realni plin, vlažni zrak. Tehnološki podatki, potreba zraka, instalirana moč kompresorjev, vzdrževanje, gospodarnost pogona. Batni kompresorji, turbokompresorji, parni in električni pogon, montaža. Hlajenje. Cevovodi, omrežje, merjenje množine zraka. Batni in rotacijski motorji na stisnjen zrak, vzdrževanje. Izvleček iz tehničnih in varnostnih predpisov. Literatura (predvsem češka).

B. Hamrla

Arnošt Okáč: **Qualitative analytische Chemie**. Zal. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig 1960. 644 str., 76 slik, 17 × 23,6 cm. Vezano DM 38.—.

Avtor podaja metodiko kvalitativne analize, ki se razlikuje od klasične po razširitvi in sprostitvi skupinskih ločitvenih postopkov. To metodiko je uspešno uvedel na univerzi v Brnu za študente kemije in sorodnih strok. Poseben poudarek je na sodobnih fizikalnih in fizikalno kemičnih postopkih, kar je utemeljeno zato, ker razpolagajo sodobni raziskovalni laboratoriji z aparaturami, ki so potrebne v ta namen.

Posebno pozornost je posvetil avtor selektivnim specifičnim reakcijam in tako obogatil klasične dokazne reakcije v kombinaciji z razširjeno skupinsko izločitvijo kationov in anionov.

Pozitivno smemo oceniti, da je avtor razporedil snov tako, da je odmeril zadosten prostor važnim osnovam kemije, zlasti zakonu o delovanju mas, ki ga dosledno aplicira v analitičnih primerih. Obširno obravnava komplekse, barvne reakcije, katilitične in inducirane presnove, reakcije z organskimi specifičnimi reagenti pri obdelavi funkcionalnih analitičnih skupin in njih selektivnost pri tvorbi kelatov. V tehničnem delu je razdelil reakcije po njihovem značaju in obenem zajel skupinsko.

Obsežno nakazuje specifične reakcije posameznih elementov, urejenih skladno z mestom v periodnem sistemu. Na koncu knjige navaja specifične fizikalno kemijske postopke, kakor n. pr. kromatografije, elektrokemijske metode, optične metode, masne spektrografske metode in druge.

Menimo, da izraža knjiga sodobni razvoj kemije v aplikaciji na kvalitativno kemijsko analizo, ki se pretežno usmerja k rabi fizikalno kemijskih metod in specifičnih organov kemijskih reakcij.

Knjiga podaja zelo koristno in uspešno modernizacijo kvalitativne analitične kemije in jo radi priporočamo profesorjem in študentom kemije in sorodnih strok.

K. Cazafura

Paul Expilly: *Ventilation des souterrains en construction*. Zal. Evrolles, Paris 1960. 274 str., 101 slika, 10 načrtov, 16 × 25 cm. Vezano 55 NF.

Število in važnost podzemeljskih prostorov, izkopanih v poslednjih letih in skrb, da se pri teh delih delavca čim manj izpostavlja nevarnosti od silikoze, dajejo tej knjigi poseben pomen in neizpodbitno aktualnost.

Avtor se že 10 let trudi in se je specializiral v raziskavi sredstev za preprečevanje drobnega silicijevega prahu, ki povzroča to težko poklicno bolezen.

Delo je sestavljeno v okviru delovanja profesionalne organizacije za varstvo pri delu na izvajanju javnih del in gradenj in je sinteza tehničnih raziskav o ventilaciji podzemeljskih prostorov med njihovo gradnjo.

Postopki ventilacije, ki jih je avtor preučil in opisal, so zasnovani na strogih znanstvenih kontrolah. Njihova prednost je v tem, da so bili preizkušeni dovolj dolgo in za takó različne vrste podzemeljskih del, da so uporabni v vsakdanji praksi. Avtor podaja tehnološke značilnosti materiala, ki ga uporabljajo za ventilacijo in kanalizacijo. Številne slike in diagrami olajšujejo potrebne izračune, ki zagotavljajo dobro ventilacijo.

Ta knjiga je pomemben prispevek za varnost pri delu. Zato bo zanimiva za inženirje in gradbena podjetja in seveda za vse tiste, ki so odgovorni za varnost pri izvajanju tehničnih del pod zemljo.

Iz vsebine: splošna načela glede ventilacije podzemeljskih prostorov med gradnjo, značilnosti podzemeljskih prostorov, ventilatorji, kanalizacija, primer majhnega in dolgega podzemeljskega prostora, dihanje pod zemljo, posebni primeri, gradnja podzemeljskih prostorov, kontrola rezultatov dobre ventilacije, vpliv delovnih pogojev, različne gospodarske študije, formule, tehnološke značilnosti materiala.

Knjiga je prvovrstno opremljena in jo priporočamo vsem zainteresiranim.

A. R.

Herwart Opitz & Rolf Piekenbrink: *Untersuchungen an Zahnradbearbeitungsmaschinen* (Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, N. 806). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1960. 95 str., 21 × 29,7 cm. Broš. DM 29,50.

Delo zajema zanimivo področje raziskav na obdelovalnih strojih za obzobljanje. Obravnava predvsem delo na strojih za izdelavo zobnikov po kotalnem rezkalnem postopku, kjer je zahteva točnosti relativnega gibanja med komadom in orodjem posebno važna. Z večjim številom poskusov s primernimi aparaturami sta avtorja ugotavljala možnosti in vrste napak. Želja, prikazati napake v najbolj dojemljivi obliki, t. j. v obliki diagramov in oscilogramov, z najpreciznejšimi merilnimi aparaturami, se je v polni meri izpolnila. S sistemom kontrole na kotalnih rezkalnih strojih in njihovih kotalnih gibanj ter merjenjem nastopajočih neenakomernosti, je dana pot za znižanje napak na minimum.

Merjenje velikosti in frekvence neenakomernosti je bilo omogočeno z uporabo številnih najpreciznejših aparatov. Nov merski postopek, ki ga predlagata avtorja, je zasnovan na principu seizmičnega merjenja neenakomernosti. Ta obravnava principe merjenja, sisteme merjenja, konstruktivne posebnosti, električno in elektronsko ureditev merjenja, konstruktivne posebnosti, električno in elektronsko ureditev merilnega sistema, možnosti in naprave za merjenje, lastne napake in občutljivosti; tudi pritrditev merilnih naprav mora smiselno ustrezati.

V drugem delu so podane raziskave na kotalnih rezkalnih strojih, kjer je obdelano kotalno gibanje in neenakomernost v miznem gonilu in v gonilu stroja, neenakomernost v delilnem sistemu, korektorne naprave ter neenakomernost in šumenje v gonilih.

Poročilo so dodane številne skice, fotografije, vezalni načrti, načrti gonil ter že prej omenjeni diagrami in oscilogrami.

Knjiga je namenjena strokovnjakom, ki se ukvarjajo s problemi ozobljenja in z obdelovalnimi postopki rezkanja zobnikov v teoriji in praksi, konstruktorjem tovrstnih obdelovalnih strojev in strokovnjakom, ki so zaposleni pri kontroli specialnih rezkalnih strojev za ozobljanje.

R. Brifah

A. A. Kartsev i. dr.: **Geochemical methods of prospecting and exploration for petroleum and natural gas.** Zal. University of California Press, Berkeley-Los Angeles 1959. XXIV + 549 str., 151 slik, 37 tabel, 17,5 × 25,9 cm. Vezano 12,50 dol.

Vse države si prizadevajo najti čim večje zaloge nafte in izpopolniti raziskovalne metode sledenja. Zadnja leta so postale zelo pomembne geokemične metode, ki jih uporabljamo za raziskave naftnih nahajališč in za pridobivanje nafte oziroma zemeljskega plina. Posebno v SSSR so visoko razvili tehniko geokemičnih raziskav in izdelali več metod. Zaradi tega so začele angleško govoreče dežele intenzivno prevajati rusko strokovno literaturo, kar dokazuje tudi ta knjiga.

Bistvo geokemičnih metod je ugotavljanje majhnih koncentracij ogljikovodikov, bakterij, soli in bitumenskih snovi v zemeljskih plasteh nad domnevnim ležiščem nafte. Vendar knjiga ne opisuje le teh metod, ampak daje primerjavo z ostalimi metodami in opisuje tehniko geokemičnih raziskav v SSSR. Snov je razdeljena na 14 poglavij, ki obravnavajo geokemijo naftonosnih slojev, razdelitev raziskovalnih metod in zelo obširno posamezne metode raziskovanj. Obdelane so plinska metoda, metoda raziskovanja jeder in izplake, bitumenska metoda, hidrokemična metoda in mikrobiološka metoda, da omenim samo najvažnejše. Vsako poglavje je ilustrirano z lepimi in preglednimi slikami, ki ponazorujejo aparaturni del posameznih metod in načine interpretacije dobljenih rezultatov.

Vrednost knjige je povečana s številnimi bibliografskimi podatki ruskih raziskovalcev, in to posebej za vsako poglavje. Tudi prevajalci, znani profesorji na ameriških univerzah, poudarjajo velik pomen tega prevoda.

D. Ocepek

Dietrich Frost: **Praktischer Strahlenschutz. Eine Einführung in die Technik des Schutzes vor ionisierenden Strahlen für Nichtphysiker.** Zal. Walter de Gruyter, Berlin 1960. X + 194 str., 107 slik, 14,5 × 22,5 cm. Vezano DM 24.—

Uvod v zaščitno tehniko pred ionizirajočim sevanjem je avtor napisal za tiste strokovnjake, ki se ukvarjajo z delom s sevali, pa jim podrobno poznanje fizike sevanja ni ravno nujno potrebno. Avtor najprej obravnava na zelo razumljiv način nujno potrebne osnove fizike sevanja in merilno tehniko sevanja. Nato preide na biološke vplive sevanja na človeški organizem, govori o kontroli doze, ki jo dobi človek pri takšnem delu in o načinu zaščite pred raznovrstnim sevanjem. Seveda avtor ne opusti današnjih dognanj o načinu potrebne zaščite z ustreznimi absorberji, za katere podaja bogato tabelarno in grafično dokumentacijo.

Iz vsega gradiva je razvidno, da je avtor resno obravnaval problem, kako zaščititi človeka pred biološkimi posledicami, ki jih utegne povzročiti nevarni, nevidni sovražnik živega organizma.

Iz vsebine: 1. sistematika sevanja, 2. definicije in enote sevanja, 3. izmenično delovanje sevanja in materije, 4. osnovni pojmi biološkega vpliva sevanja, 5. velikosti doz sevanju izpostavljenega človeka, 6. osnove postopkov merjenja sevanja, 7. tehnika merjenja sevanja, 8. nadzor nad sevanjem, ki mu je izpostavljen posameznik, 9. kontrola kontaminacije delovnega mesta, 10. kontrola sevanja v zraku in v vodi, 11. merjenje sevanja na človeku, 12. zaščita pred sevanjem, 13. gradbeno tehnična zaščita, 14. zaščita delovnega mesta pred sevanjem, 15. odstranjevanje odpadkov in odpadnih vod, 16. dekontaminacija, 17. navodila za laboratorijsko in strežno osebje.

J. Hodnik

Ivo Hofbauer: **Zdolávání důlních požárů.** Zal. SNTL, Praha 1960. 199 str., 109 slik, 15,5 × 21,2 cm. Vezano Kčs 14,70.

S povečano proizvodnjo premoga se je povečala tudi nevarnost od jamskih požarov. V tem delu avtor obravnava razloge za to, preventivne ukrepe in najuspešnejše metode gašenja, in sicer ne le na podlagi svojih dolgoletnih izkušenj. Podaja namreč nove metode gašenja in sredstva za ta namen, ki so jih preizkusili v raziskovalnem centru velikega premogovnega bazena Kladno na Češkem.

Avtor obravnava vzroke nastanka jamskih požarov na različnih mestih jamskega obrata, najhitrejšo ugotovitev zagrevanja v premogu in na kakšen način in s katerimi sredstvi ogenj uspešno pogasimo oziroma izoliramo njegovo žarišče. Tehnološki postopki posameznih načinov gašenja jamskih požarov, posebno s poplavljanjem, so pojasnjeni s številnimi praktičnimi primeri. Zanimivi so novi načini preventive proti požarom z uporabo kemičnih snovi in najnovejši izsledki zatesnitve zadelk s plastičnimi snovmi. Na koncu so pravila projektiranja odpiranja in priprave v jamah z lahko vnetljivim premogom, dalje za sanacijo zaprtih jamskih prostorov in navodila za dobro organizirano protipožarno službo v jami.

Knjiga bo rabila kot koristen priročnik rudarskim strokovnjakom, ki skrbijo za omejitve jamskih požarov, da se rudnik obvaruje pred škodo in zagotovi nemoten polni obseg proizvodnje. Dalje bo zelo uporaben za jamske gasilce in za tehniške vodje požarnih ekip, pa tudi za študente rudarskih šol.

A. Homan

André Hugon in André Costes: *Le boulonnage des roches en souterrain*. Zal. Eyrolles, Paris 1959. 180 str., 80 slik, 16 × 25 cm. Vezano 2900 fr.

Metode kopanja rogov so se v zadnjih letih zelo razvile. Vrtanje in nakladanje se vedno bolj mehanizira, zaradi česar je potrebno, da ostane za delo strojev na odkopnih čelih in v rovih za transport prostega čim več prostora.

Ta razvoj je dovedel do zamenjave lesenega podporja s kovinskimi stojkami, ki pa imajo to slabo lastnost, da se ugrezajo v krovino ali talnino, ki jih morajo držati na določeni oddaljenosti. Ta pomanjkljivost je tembolj neprijetna in nevarna, kolikor močnejši so pritiski, katerim se upirajo in kolikor večji je pritisk krovine.

Sidranje omogoča podpiranje krova takó, da se izognemo tej nevarnosti. Če je razumno uporabljeno, sidranje krova omogoča dobro zavarovanje delavca in neovirano premikanje strojev, lahko je izvedljivo in je gospodarsko utemeljeno.

Doslej so bila sidra uporabljana večinoma na podlagi izkušenj brez točno določenih pravil. Avtorja sta postavila na podlagi njunega večletnega dela na izvajanju številnih podzemeljskih del in poskusov določeno število teoretskih pravil, ki so jima omogočila racionalno izračunavanje učinkov tega načina podpiranja krova, razen tega pa tudi izbor najprimernejših sider za nameravana dela.

V knjigi je opis najbolj uporabljanih tozadevnih materialov v Evropi, izdelavo načrta sidranja, okrepitve krova z betonskimi sidri in številnih primerov sidranja.

Iz vsebine: o pritiskih pod zemljo, princip sidranja in načini njegovega izvajanja, izračuni, material za sidranje (različne vrste sider), poskusi in merjenja, pogoji za optimalno sidranje krova.

Na koncu knjige je 56 literaturnih virov, ki zainteresiranemu omogočajo poglobitev v študij.

A. R.

F. Henry - H. Poret: *Rectification, superfinition* (Technologie d' usinage) Zal. Editions Eyrolles, Paris 1960. 146 str., 32 slik, 16 × 24,7 cm. Vezano 2200 fr.

To delo vsebuje aktualne razprave o materialu, proizvodnih postopkih za izdelavo brusov, preizkušanju brusov, o uporabi in montaži brusov na stroje ter o potrebnih ukrepih proti nesrečam. Brušenje je obdelano v posebnih poglavjih.

Med ostalimi poglavji je zanimiva kompletna študija o statičnem in dinamičnem izbalansiranju brusov in o hidravličnih pogonih pri modernih brusilnih strojih.

Knjiga opisuje nekaj važnejših vrst univerzalnih brusilnih strojev. Detalineje je obdelano tudi brezkončno in ravninsko brušenje. O brušenju navojev navajata avtorja nekaj zanimivih metod. Superfinit je obdelan v posebnem poglavju, kjer v uvodu navajata osnovne pojme in principe tega načina obdelave, tehniko obdelave in kontrolo. Delo je zaključeno s poglavjem o elektrolitskem poliranju, kot metodo badočnosti, za doseganje boljših površin.

To delo predstavlja važen prispevek k dokumentaciji, ki obravnava probleme brušenja oziroma najfinejšo obdelavo kovin. Namenjena je tehnikom in inženirjem iz proizvodnje, ki se ukvarjajo z obdelavo kovin, kakor tudi študentom tehniških visokih šol za poglobitev znanja o brušenju, dobrodošla pa bo tudi vsemu kadru v proizvodnji, ki želi izpopolniti svoje strokovno znanje in izboljšati svoje delovne metode.

R. Brifah

S. S. Penner: **Quantitative molecular spectroscopy and gas emissivities**. Zal. Pergamon Press, London 1959. XVI + 587 str., štev. slike in diagrami, 15,5 × 23,8 cm. Vezano 105/-.

Knjiga uvaja študente in raziskovalce v probleme teorije sevanja v temperaturnem območju, ki je med območjem, interesantnim za molekularnega spektroskopista, in območjem, interesantnim za astrofizika. Pri tem obravnava znano, avtorju dostopno literaturo iz kvantitativne molekularne spektroskopije in emisivnosti plinov, uporabljajoč pri tem za reševanje teh važnih problemov rezultate klasične teorije sevanja. Večina osnovnih postopkov, ki jih omenja avtor v tekstu, je namreč v konvencionalnih knjigah, ki obravnavajo spektroskopijo, obdelana zelo skopo. Zato se knjiga zadržuje čisto zelo temeljito pri raznih izvajanjih. Osnovna poglavja v knjigi zahtevajo seveda določeno predznanje iz fizike, posebno pa spektroskopije in kvantne mehanike. Skopo so obdelana poglavja infrardečega sevanja, optične tehnike merjenja temperature plamena in vpliva sevanja na gorenje trdne snovi in talin. Avtor obravnava raje probleme okrog atoma in molekul, kot pa probleme prenosa računanja prenosa sevanja, ki jih najdemo tudi drugje v literaturi.

B. Dobovišek

An. N. Nesmejanov i dr.: **Radiochemické praktikum**. Zal. SNTL, Praha 1959. 440 str., 227 slik, 15,5 × 21,2 cm. Vezano Kčs 29,50.

Knjiga »Radiokemijski praktikum« je odličen priročnik za začetnika, ki se namerava posvetiti uporabi izotopov v kemiji. Postopoma uvajajo avtorji začetnika s praktičnimi nalogami v metodiko merjenja raznih vrst sevanj, spoznajo ga z zakonom radioaktivnega razpada, s pripravo in z lastnostmi radioaktivnih izotopov in podobno. Bogat izbor nalog, 89 po številu, resnično pomaga začetniku, in morda celo že izvežbanemu kemiku, preko splošnih začetniških težav tega zanimivega področja analitske dejavnosti.

Prav posebno je pohvaliti podroben manipulativni uvod v vsako nalogo; tako da se mora vsakdo z upoštevanjem navodil izogniti nevšečnim posledicam sevanja in samo sevanje zmanjšati na dopustno dozo.

Kot je uvodoma rečeno bo po tej knjigi rad segel vsak začetnik, pa tudi že izkušeni praktik.

J. Hodnik

Edwin Herrmann: **Festigkeitslehre. Grundbegriffe und Formeln**. Sedma, pop. predel. in razš. izdaja. Zal. Fachbuchverlag, Leipzig 1960. 86 str., 70 slik, 12 × 19 cm. Broširano DM 2,80.

Ta majhni priročnik, v katerem so zbrani osnovni pojmi nauka o trdnosti in najvažnejše formule, bo koristno rabil študentom tehniških visokih šol, mladim tehnikom in inženirjem. Po razlagi osnovnih pojmov so obravnavane dopustne napetosti, enostavne vrste trdnosti in problemi stabilitete, zložene vrste trdnosti, razdelitev napetosti v gradbenih elementih in preračunani trdnosti, ki so najbližji resničnemu stanju. Novi sta poglavji o uklonu in vzboklosti.

A. R.

Erich Sudasch: **Schweisstechnik**. Druga, pop. predel. izdaja. Zal. Carl Hanser, München 1959. XIV + 798 str., 495 slik, 17 × 24,5 cm. Vezano v platno DM 65.—.

Avtor, ki je eden od najbolj znanih nemških strokovnjakov za varjenje, je podal v drugi, predelani izdaji svojega priročnika pregled vsega področja varilne tehnike.

Snov je popolnoma predelana in upošteva zadnje stanje varilne tehnike. V knjigi so podrobno obdelani vsi varilni postopki, električno obločno in uporabno varjenje, plamensko talilno varjenje in še mnogo drugih posebnih varilnih postopkov, med ostalimi tudi popolnoma novi varilni postopek obločnega varjenja pod žlindro.

V poglavju »varjenje neželeznih kovin« je opisano tudi varjenje titana in njegovih zlitin, v poglavju »varjenje platiniranih materialov« pa je prvič opisano oblaganje rezervoarjev z visokolegiranimi jekli in z nemetali. Podobno, kot v prvi, je tudi v drugi izdaji mnogo prostora posvečenega varjenju plastičnih mas. Od delkom, v katerih je obravnavana čisto tehnična plat varjenja, sledijo kot zelo

koristno dopolnilo poglavja o varjenih konstrukcijah in njihovih proračunih, o napetostih v zvarih, o kalkulacijah varilnih del, o preskusnih postopkih in preskusih v varilni tehniki, ki bodo posebno dobro rabili konstrukterju. Za razumevanje metalurških procesov je pomembno poglavje o metalurgiji varjenja jekla in železa, ki je zdaj razširjeno z dodanim oddelkom »varilnost litega železa s krogličnim grafitom«. Avtor obravnava dalje probleme rezanja, kaljenja in spajkanja. V poglavju o rezanju je na novo podana razlaga obločnega varjenja kovin v zaščitni atmosferi, električno obločno žlebljenje s stisnjenim zrakom ter čiščenje površine brez in z dodatkom praška. Tekst dopolnjuje skoraj 500 slik. Posebno bo koristilo čez 700 podatkov o literaturi, knjigah in člankih v strokovnih revijah, ter stvarno kazalo, ki uporabo knjige zelo olajša.

V novi, predelani izdaji je avtorju še bolj kot v prvi uspelo dati tudi izkušenemu strokovnjaku iz področja varilne tehnike izredno dober pregled čez celo področje varilne tehnike, z nešteti nasveti in napotki za njegovo delo. Hkrati pa bo knjiga odličen učbenik za strokovne in višje tehniške šole.

Tudi to knjigo je založba v vsakem oziru odlično opremila.

A. R.

Berichte der Arbeitsgemeinschaft FERROMAGNETISMUS 1958. Zal. dr. Riederer Verlag, Stuttgart-W 1959. 136 strani, 195 slik, format 21 × 29,6 cm, cena v platno vezani knjigi 48 DM.

Knjiga predstavlja zbirko 24 predavanj s področja magnetizma, ki so bila podana na letni skupščini nemške strokovne zveze »FERROMAGNETISMUS«, 26. in 27. septembra 1958 v Dortmundu. To je tudi prva tovrstna izdaja omenjene strokovne zveze, ki ima namen objavljati rezultate dela njenih članov, sodelavcev raznih znanstvenih inštitutov ter raziskovalnih laboratorijev industrijskih podjetij.

Pisci člankov poudarjajo vlogo nauka o magnetizmu kot posebne znanstvene veje v današnji tehnični dejavnosti. Prav tako poudarjajo tudi pomen nadaljnjega raziskovalnega dela v tej smeri, ki nudi velike možnosti novih izsledkov in dognanj.

V knjigi obravnavano snov lahko razdelimo v 5 skupin:

1. raziskave teoretičnih osnov,
2. študij in razvoj ponašanja določenih kovinskih in nekovinskih tvoriv s posebnimi magnetnimi lastnostmi, kakor tudi njihova tehnična uporabnost (mehko-magnetni materiali, feriti in trdi magneti),
3. tolmačenje fizikalnih zakonitosti, nastopajočih v magnetnem krogu,
4. uvažanje in definicija magnetnih veličin (enot),
5. razvoj magnetne merilne tehnike.

Boljše razumevanje obravnavane snovi omogočajo številne skice, tabele, diagrami in fotografski posnetki. Kratki zaključki vsakega članka so navedeni v nemškem, angleškem, francoskem in ruskem jeziku, kar je delu še posebno v prid.

Knjiga je namenjena vsem strokovnjakom, ki se ukvarjajo s teoretičnim in uporabnim magnetizmom. Pomen knjige je v tem, ker se v njej zbrani izsledki znanstveno-raziskovalnega dela številnih strokovnjakov. Razen tega knjiga navaja v okviru posameznih člankov izčrpne podatke iz strokovnih del prispevkov iz vse svetovne literature.

J. Jerman

R. Alègre i. dr.: **Etudes de pyrométrie pratique. Thermométrie par thermostances, par couples thermo-électriques. Mesures optiques. Flamme industrielles.** Zal. Editions Eyrolles in Gauthier-Villars, Paris 1959. 231 str., štev. slike 16 × 24,7 cm. Vezano 3300 fr.

Merjenje temperature pridobiva z dneva v dan večjo važnost za zasledovanje, kontrolo oziroma avtomatično regulacijo tehnoloških procesov. Prav tako si ne moremo zamisliti mnogih raziskovalnih del brez merjenja temperature. V literaturi sicer najdemo po raznih revijah članke, ki obravnavajo teoretične in praktične probleme te veje merilne tehnike, knjige pa so redke. Priprava posebne monografije o merjenju temperature bi zahtevala mnogo časa in bi morda zaradi naglega razvoja tehnike že ob času izida ne bila več dovolj sodobna. Francoska Association Nationale la Recherche Technique se je zato odločila za izdajo tega dela, ki je pravzaprav sistematična zbirka razprav. Razprave je prispeval kolektiv najboljših francoskih strokovnjakov, med njimi mnogih iz IRSIDA (metalurški raziskovalni inštitut).

V njih avtorji obravnavajo izbiro merilne metode, merjenje temperature z električnimi upornostnimi termometri, termoelementi, pirometri na sevanje oziroma optične pirometre ter posebno važna vprašanja iz merjenja temperature plama in plinov. Vsako poglavje dopolnjujejo obširni literaturni podatki.

Največji delež so prispevali sodelavci IRSIDA, kar kaže, da je merjenje visokih temperatur posebno važno v metalurgiji. Snov so zajeli izčrpno in upoštevali najnovejše izsledke ter jo podali v razumljivi obliki tudi za industrijskega raziskovalca. Posamezni prispevki so dokaz, da je francoska znanost in tehnika tudi na tem področju na dostojni višini.

D. Pavko

Troisième conférence internationale sur la préparation du charbon, Bruxelles-Liège, 23-28 juin 1958. Zal. Institut National de l'Industrie Charbonnière, Liège 1959. X + 816 str., štev. slike i diagr., 21,3 × 29,9 cm. Broširano 600 belg. fr.

Ze več let so strokovna posvetovanja o oplemenitenju rud in premogov, kjer se prikažejo dosežki te pomembne rudarske veje po vsem svetu. Tako je bil leta 1958 v Liègu (Belgija) tretji kongres oplemenitenja premogov, na katerem je bilo v sedmih delovnih skupinah prebranih 63 referatov. Le-te je prireditelj izdal v zajetni knjigi, skupaj z vsemi diskusijami k posameznim referatom. Na ta način smo dobili zaključen pregled o stanju oplemenitenja premogov v Evropi in v Ameriki. Založba je knjigo izdala v angleškem, francoskem in nemškem jeziku, tako da je dostopna širokemu krogu strokovnjakov.

V prvi skupini so obravnavani problemi bogatenja premogov, ki rabijo za predelavo v koksarnah. Omenili bi predavanja H. Schranza o vplivu drobljenja premoga na mehanske lastnosti koksa. Druga skupina združuje predavanja o pripravi premoga za termične centrale, kjer precej referatov obdeluje vpliv pepela na izkoristek električne centrale. V tretji in v četrti skupini so podali svoje referate najvidnejši strokovnjaki na polju oplemenitenja, kot P. Belugou, I. Pozzetto ter vidni ruski strokovnjaki Plaksin in Klasen. Obravnavali so pereči problem bogatenja drobnoprnih premogov, ki so zaradi mehanizacije tudi pri nas v stalnem porastu. Bogatenje drobnih premogov ima za posledico velike količine mulja, katerega je treba flotirati, pralno vodo čistiti, posamezne produkte pa odvodnjevati in predelati. S temi problemi se je ukvarjala naslednja skupina referatov, ki so najbolj obširni. Omenili bi samo predavanja ruskih in francoskih strokovnjakov na tem področju Plaksina, Klasena, Druja in Belugouja. Zadnji dve skupini referatov, ki zaključujejo zajetno knjigo, pa obravnavajo kontrolo procesov bogatenja in smernice razvoja tehnike rudarskega bogatenja premogov.

Ker je knjiga pregled doseženega nivoja tehnike bogatenja v svetu, ne bi smela manjkati na nobenem rudniku in ustanovi, ki se pri vedno večji proizvodnji premoga morajo ukvarjati z bogatenjem te dragocene surovine.

D. Ocepek

William I. Caldwell-Geraldine A. Coon-Leslie M. Zoss: Frequency response for process control. Zal. McGraw-Hill, New York 1959. X + 395 str., štev. slike, 15,5 × 23,7 cm. Vezano dol. 11,50.

Kadar lahko delujejo na potek nekega procesa vplivi, katerih vrsto, jakost in čas ne moremo predvidevati, lahko govorimo o motilnih vplivih. Pri proizvodnji vodne pare z določenim tlakom so takšne motnje na primer spremenljiva poraba pare, kvaliteta premoga in vlek dimnika. Z avtomatično regulacijo tlaka pare skušamo nezaželeni vpliv teh motenj odpraviti ali vsaj zmanjšati na znosno mero. Regulirani objekt, t. j. v opisanem primeru naprava za proizvodnjo pare oziroma proces proizvodnje pare in pa regulator tlaka pare imata vsak svojo karakteristiko. Pri danem reguliranem objektu lahko vzdržuje regulirano veličino na želeni vrednosti le regulator s primerno karakteristiko. Regulacijsko karakteristiko proizvodne naprave ali procesa in regulatorjev lahko ugotavljamo tako, da vsilimo procesu ali regulatorju umetne motnje z določenimi različnimi frekvencami ali v določenih presledkih z določeno jakostjo in ugotavljamo, kako se to kaže na spremembi regulirane veličine.

V tej knjigi, ki so jo napisali znanstveni sodelavci ameriške »Taylor Instrument Comp.«, je predmet obravnave preiskava karakteristike procesov in regulatorjev s prej pojasnjeno metodo »frequency response«. V razumljivi razlagi opisuje osnovne metode te vrste preiskave in tehniko uporabe za analizo in preiz-

kušnjo procesov ter regulacijskih naprav. V teoretičnem delu knjige je skrbna obravnava posameznih pojmov iz regulacijske tehnike in pa frekvenčnih zvez med motnjami in regulirano veličino. Izhajajoč iz teh osnov pristopijo v drugem delu knjige k uporabi teoretičnih spoznanj za računanje časovnih konstant in k raznim preizkušnjam.

Avtomatična regulacija se je v povojnih letih močno razvila kot veda in kot tehnični pripomoček. Tudi pri nas se vedno močneje uveljavlja. Žal pa vzgoji kadrov za to panogo dejavnosti ne posvečamo primerne pozornosti. Med obilico knjig, ki izhaja v svetu iz področja regulacijske tehnike, si posameznik težko poišče najprimernejšo. Ta knjiga bo rabila predvsem tistim, ki se ukvarjajo s preiskavami v regulacijski tehniki in s projektiranjem regulacije pri procesih, katerih karakteristika še ni dobro poznana.

D. Pavko

A. Paris: *Les procédés de rectification dans l'industrie chimique*. Zal. Dunod, Paris 1959. XXVIII + 551 str., števil. slike in tab., 16 × 24,7 cm. Vežano 8600 fr.

Že iz kazala je razvidno, da je v knjigi kompleksno zajeta destilacija in rektifikacija v kemijski industriji ter obravnavana tako na teoretični fizikalno kemijski osnovi — zlasti glede na termodinamične odnose ob ravnotežju —, kakor tudi aplikativno glede na kemijske tehnološke procese. Zato menimo, da s kratkim pregledom glavne vsebine po poglavjih najbolj informiramo bralce o pomenu in uporabnosti knjige.

Predmet prvega in drugega poglavja ter osnova za sledeča izvajanja so osnovni zakoni, ki urejajo ravnotežja v sistemih tekočina-para, z ustreznimi diagrami in lastnostmi raztopin, ki se po njih ravna.

Tretje poglavje je posvečeno realnim raztopinam, ki jih poznamo v tehniki. Po termodinamičnih kriterijih so temeljito obdelane tako teoretično kakor tehnološko, navedeni so tudi načini aplikacije v praksi.

Četrto poglavje obravnava kolone za nepretrgano rektifikacijo. Podrobno in z mnogimi računskimi primeri, ki ponazorjujejo aplikacijo in primerjavo, so prikazane starejše metode kalkulacije zlasti za binarne zmesi, in pa novejše za kompleksne zmesi.

Peto poglavje zajema diskontinuirno rektifikacijo in frakcionirano destilacijo, šesto pa polnilne kolone in so vseskozi upoštevani teoretični in praktični vidiki.

Sedmo poglavje obdeluje izkoriščanje in kontrolo rektifikacijskih naprav z ekonomiko industrijskega obrata.

V osmem in devetem poglavju so obsežno obdelane azeotropne zmesi s teoretičnega vidika in s tehnološkega vidika rektifikacije, deseto in zadnje poglavje pa obdeluje postopke ekstraktivne rektifikacije.

Menimo, da bo knjiga, ki obsežno in kompleksno obravnava navedeno področje osnovnih kemijskih operacij posebno dobrodošla kemikom tehnologom in še zlasti tehnologom industrije nafte. Enako bo to delo koristilo študentom višjih letnikov kemijskih tehnologij, saj jih bo navajalo, kako naj koristno združujejo teoretične izsledke za praktično aplikacijo. Knjigo, ki je vzorno urejena in bogato ilustrirana s številnimi diagrami, zares toplo priporočamo.

K. Cazafura

Gerhard Ackermann: *Einführung in die qualitative anorganische Halbmikroanalyse*. Zal. Verlag Technik, Berlin 1959. 159 str., 33 slik, 15 × 22 cm. Vežano DM 14.—.

Količina vzorca, ki jo dobimo v kvalitativno in kvantitativno preiskavo je mnogokrat premajhna, da bi jo lahko analizirali s klasičnimi makro metodami. Tak slučaj je n. pr. analiza nekovinskih vključkov v kovini. Količina vključkov je daleč pod zahtevami, ki jih uporabljamo pri klasični analizi. Na podlagi dosežanih izkušenj razlikujemo z ozirom na količino zatehte iz katere izhajamo makro (več kot 100 mg), semimikro (100—10 mg), mikro 10—0,1 mg) in ultramikro (manj kot 0,1 mg) analizo.

V prvem delu knjige opisuje avtor potrebni inventar za semimikro analizo, ki je zelo preprost. Nato sledi opis nove tehnike dela, opis kvalitativne analize, v kateri poda avtor kvalitativno ločbo kationov, katera se močno naslanja na klasično ločbo, vendar daje poseben poudarek semimikro tehniki dela. Opisane

so tudi ločbe za nekatere, spojine žvepla in halogenov. V nadaljnjem izvajanju opisuje avtor specialne semimikro reakcije za katione in anione. Te specialne reakcije dajejo možnost določiti ion poleg številnih drugih ionov. Za kvalitativne reakcije potrebuje le majhne količine reagentov. Avtor opozarja na nekatere motnje, ki jih povzročajo tuji elementi. S temi izkušnjami je možno klasično ločbo poenostaviti, kljub temu pa jo obdržimo še v širokih mejah. Opisana je okrajšana ločba z uporabo specialnih semimikro reakcij.

Knjiga zelo popolno obravnava področje kvalitativne semimikro analize in je dragocen pripomoček pri uvažanju semimikro metod v vsakdanjo prakso. Poleg tega je namenjena kot učna knjiga na visokih šolah.

T. Lavrič.

Precipitation processes in steels. Report of a conference held in the University of Sheffield 2-4 July 1958 and organized by the Department of metallurgy (Special Report No. 64). Zal. The Iron and Steel Institute, London 1959. XIV + 322 str., številne slike in diagrami, 14 × 22,4 cm. Vezano 84.—

Avtorji posameznih prispevkov podajajo le najnovejše izsledke samostojnih raziskav o izločevalnih procesih v jeklih. Njihovo zaznavanje se odteguje normalnemu mikroskopskemu opazovanju, zato so bile podane nove možnosti za razjasnitev doslej nejasnih izločevalnih pojavov šele z uporabo elektronske mikroskopije, česar se je pri delu posluževala tudi večina avtorjev.

Vsa predavanja so razdeljena na 4 skupine. V prvih dveh obravnavajo avtorji nekatere specialne izločevalne procese v feritnih in avstenitnih jeklih, kot n. pr. nastajanje karbidnih izločkov pri žarjenju in pojav sigma faze v avstenitnih jeklih. V tretjem poglavju z naslovom: »Intergranularni prelomi jekel« pa dobimo sistematičen pregled o vplivu raznih izločevalnih efektov na krhkost jekel od rdečega loma do nizko temperaturnega loma po kristalnih mejah. Zadnja skupina predavanj obravnava izločevalne efekte pri leženju kovin.

Knjiga je bogato ilustrirana zlasti z odličnimi posnetki na elektronskih mikroskopih.

J. Žvokelj

A. Brun in André Martinot-Lagarde: **Mécanique des fluides. Tome I. Fascicule 1: Généralités-Statique.** XXI + 266 str., številne slike. **Fascicule 2: Ecoulements à une dimension-Conduites.** XIII + str. 267...582., številne slike. Format 15,6 × 24,2 cm. Zal. Dunod, Paris 1959 in 1960. Vezano v platno oba zvezka 58 NF.

Knjiga, ki bo obsegala tri dele, je namenjena bodočim inženirjem in fizikom. Avtorja sta ji hotela dati predvsem pedagoški značaj, razlaga je sorazmerno preprosta, podajata tudi nekatere težje stvari, ki jih doslej avtorji niso omenjali, pri vsakem primeru pa razlagata zadevne hipoteze in aproksimacije. Ker sta želela dati čim bolj splošen učbenik, sta morala obravnavati tudi pojme, ki so sicer v standardnih delih, kot n. pr. elemente statike tekočin, po drugi strani pa bo našel bralec v knjigi uvod v študij najnovejših izsledkov iz področja dinamike plinov in aerotermike.

Prvi del v dveh zvezkih obsega štiri naslednja glavna poglavja: v prvem avtorja obravnavata osnove mehanike, termodinamike, akustike, optike in njihovo uporabo v hidravliki, v drugem je obravnavana statika tekočin, v tretjem obdelata enodimenzionalne pretoke, z ali brez stisljivosti, trenja, prekinjenja, toplotnih sprememb in prostih površin, v četrtem pa je podrobno obravnavana izguba pritiska v cevovodih, pri čemer sta se omejila na najpreprostejše primere.

Vsa snov v teh dveh zvezkih je razdeljena na 100 oddelkov, torej je zelo natančno razčlenjena in bo koristno rabila vsem tistim, ki se želijo poglobiti v študij hidravlike. Seveda je za branje takega dela potrebno dobro znanje matematike.

A. R.

Prévention des accidents causés par l'électricité dans les travaux souterrains des mines de charbon. Zal. Bureau international du travail, Genève 1959. VI + 60 str., 12 × 18 cm. Broš. 2 švic. fr.

Mednarodni urad za delo je bil v zadnjem desetletju pobudnik izdelave raznih študij, priporočil in pravil za zagotovitev higiene in varnosti v premogovnikih. Katastrofalna nesreča v belgijskem premogovniku Marcinelle 8. avgusta 1956, pri kateri je izgubilo življenje 262 rudarjev, je bila neposreden povod za osnovanje

dveh skupin strokovnjakov, ki naj bi izdelali navodila za preprečevanje nesreč zaradi jamskih požarov in zaradi elektrike.

Knjižica je rezultat dela skupine strokovnjakov za elektrotehniko v rudarstvu in je nastala na podlagi analize številnih nesreč zaradi električnega toka po rudnikih raznih dežel. Vsebuje strokovna navodila o takšni ureditvi električnih naprav v premogovnikih, da bi preprečili nesreče zaradi električnega toka. Navodila so razdeljena v dva dela: 1. navodila za vse premogovnike in 2. posebna navodila za metanske jame. Prve del obsega najprej splošna navodila o pristojnosti posameznih organov, o načrtih, o kartotekah in o administraciji, nato pa instalacije, zaščitne mere, električni material, razsvetljavo, signalne naprave in električno vleko. V drugem delu najdemo dodatna, posebna navodila za metanske jame predvsem o kabljih, o električni vleki in o nadzorovanju metanskih predelov.

Vsak del vsebuje tudi navodila za verifikacijo, za preskušanje, za uporabo, za vzdrževanje in za popravila električnega materiala.

Knjižica je skromna po obliki, predstavlja pa veliko in za rudarstvo drago delo. Na tem mestu ni potrebno posebej utemeljevati njenega pomena. Znano je, da imamo pri nas le predpise o električnih napravah v metanskih jamah, nimamo pa še osnovnih predpisov o ureditvi električnih naprav v rudnikih, čeprav je bil pred časom sestavljen ustrezeni osnutek. Vsebinsko te knjižice bi morali pri dokončni izdelavi domačih predpisov za električne naprave v rudnikih vsekakor upoštevati. Razumljivo pa je, da šele izvajanje teh predpisov lahko pripomore k zmanjšanju števila nesreč in zagotovi varnejše delo v rudnikih.

Obravnavano knjižico bi moral imeti vsak premogovnik. Dokler domačih predpisov še nimamo, bi jo morda kazalo prevesti vsaj v enega jugoslovanskih jezikov.

J. Kerne

Problems of low temperature physics and thermodynamics. Proceedings of the meeting of commission I of the International institute of refrigeration, Delft 1958. Zal. Pergamon Press, London 1959. IV + 342 str., štev. slike in diagrami, 16 × 24,7 cm. Vezano 70/-.

Knjiga zajema poročila iz kolokvija, ki ga je priredil v Delftu na Nizozemskem Mednarodni inštitut za ohlajevanje. Posamezna poročila (z diskusijo) obravnavajo najnovejše pridobitve iz področja znanosti in tehnike hladilnih naprav. Navedimo samo nekaj poročil: kriostat do 0,3°K, problemi pri vtekočinjenju vodika in helija, uporovni termometer iz platine za temperature med 90...4°K, termična napetost različnih termometričnih zlitin, termistorji za merjenje nizkih temperatur, akustični termometri; dalje obravnava toplotno prevodnost raznih snovi, ki so pod vplivom neutonskega bombardiranja oziroma sevanja, študije o deformaciji mreže pri nizkih temperaturah in odnos med trdnostjo in raztežkom v odvisnosti od temperature in zlitinskih elementov. Posebni referati obravnavajo še vpliv odstotka nečistoč ter ternarni diagram sistema kisik-dušik-argon, merjenje viskoznosti plinov med 20...80°K. Opisani so tudi razni kriogeni aparati, termometrija, transportni pojavi, i. t. d.

Na kolokviju je sodelovalo okrog 100 fizikov iz vsega sveta in 80 domačinov. Zato ima knjiga veliko teoretično vrednost, saj navaja vrsto zanimivih eksperimentalnih podatkov iz fizike nizkih temperatur.

B. Dobovišek

Friedrich Gottschalk in Heinz Gürtler: Handbuch der Unfallverhütung. Ein Ratgeber für betriebliche Führungskräfte. Zal. Ring-Verlag, Stuttgart in Düsseldorf 1959. X + 225 str., štev. slike, 16 × 23 cm. Vezano DM 19,80.

Nemško »Društvo za pogon v praksi« je s to knjigo izdalo tretjo knjigo o vprašanjih zaščite pri delu. Leta 1954 je izdalo delo z naslovom »Stanje preprečevanja nezgod v znanosti in v praksi«, leta 1957 pa »Nezgode pri delu in njihovi vzroki«. Tudi tu obravnavana knjiga se opira na raziskave omenjenega društva, in sicer v železarskih in jeklarskih obratih, pa tudi v obratih drugih gospodarskih vej. Raziskali so, kako naj se ugotovi stanje obrata glede delovnih nezgod, kako naj se iz tega izvedejo potrebni zaključki in ukrepi. Avtorja sta podala v tem priročniku vodstvom podjetij svoja znanstvena in praktična dognanja in pobude za njihovo tozadevno odgovorno delo. Potrudila sta se, da sta podala rezultate skrbnih znanstvenih raziskav v takem jeziku, ki je ljudem v praksi lahko dostopen.

Bralcu priporočamo, da prouči posebno naslednja poglavja:

1. Podrobni opisi vzrokov nezgod z navodili za ustrezne ukrepe za njihovo preprečevanje (str. 40 itd.).
2. Programi za preprečevanje nezgod, kakršne so predlagali na podlagi izvedenih raziskav (str. 198...207 in dodatki 1 in 2),
3. Trije primeri analize nezgod (str. 13 itd.) in
4. Pogoji za učinkovitost predpisov proti nezgodam v obratih (dodatek 1).

Od avtorjev podana teorija o vzrokih nastanka nezgod jih bo morda manj zanimala. Zato pa bodo za praktika zelo poučni in uporabni podatki iz statistike vzrokov delovnih nezgod. Zanimivo je njuno mnenje, da za uspeh dela proti delovnim nezgodam ni toliko važno število izvedenih ukrepov, kakor doslednost, s katero so izvajani.

Glavna poglavja so naslednja (z 78 oddelki): nezgode pri delu, racionalna zaščita, raziskave vzrokov nezgod pri delu, faktorji vzrokov nezgod pri delu (diagnoza in terapija), center za zaščito od delovnih nezgod, dodatki.

Knjiga bo zelo koristno rabila vsem tistim, ki se ukvarjajo v teoriji in v praksi z vprašanji zaščite od nezgod pri delu. Knjiga je lepo opremljena in zelo pregledna.

A. R.

Verformungseinflüsse bei der Feilenherstellung (Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 781). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1959. 65 str., 39 slik, 21 × 29,7 cm. Broš. DM 20.

Knjiga vsebuje dva dela. V prvem obravnava E. Barz bistvene vplivne veličine na izvijanje pil. V drugem delu obravnavajo O. Kienzle, H. J. Crasemann in K. Haverbeck preoblikovalni postopek pri nasekavanju pil.

V delu so zajeta vprašanja, ki so bila objavljena v zvezku št. 445 z naslovom »Izdelavni in raziskovalni postopki za pile.« Raziskave so bile izvedene ob sodelovanju s pilarnami s ciljem, raziskati učinek preoblikovalnih postopkov in posebej še toplotne obdelave na oblikovanje zoba pile. Prvi del opisuje načine izvijanja, preiskavo osnovnega materiala in pripravljala dela pri izdelavi pil. Sledi opis preiskave trdote osnovnega materiala. Ugodna trdota primernege jekla leži med 168 in 184 HB s trdnostjo od 60 do 67 kg/mm². Višje trdote so za nasekavanje neprimerne. Avtor navaja zanimiv način izbire mehkih in trdih jekel za pile s pomočjo aparata magnatest-Q, ki deluje na principu feromagnetskih lastnosti jekla in ne poškoduje preizkušancev. Sledi opis sistematskega ugotavljanja raznih vplivov na izvijanje oz. krivljenje pil med izdelavo. Poskusi so obsegali kaljenje nenasekanih surovih pil z različnimi načini gašenja, vpliv naseka na izvijanje surovih pil in izvijanje že nasekanih pil pri kaljenju. Dobljeni rezultati so dragoceni napotki za proizvajalce pil.

V drugem delu objavljajo avtorji danes še malo raziskano in obdelano poglavje o preoblikovalnih postopkih pri izdelavi pil. Postopki so razdeljeni na vidike nasekavalni stroj, nasekavalno orodje, jeklo za pile in mazanje. Ti vidiki so dalje specifičirani v elemente dela, gibanja, energije, gradiva, oblik itd. Avtorji so si zadali nalogo, raziskati za prakso najvažnejše veličine, ki vplivajo na nastanek zoba pile in njegove ustrezne oblike. To nalogo so v polni meri in zadovoljivo rešili. S številnimi slikami, skicami, fotografijami, profilnimi mikro- in makro posnetki zob in preglednimi tabelami so dali avtorji pristopnejšo obliko za študij vsakomur, ki se v teoriji in praksi zanima za proizvodnjo pil.

R. Brifah

Herwart Opitz & Karl-Eugen Schwarz: Das Abrichten von Schleifscheiben mit Diamanten (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 521). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1958. 58 str., 34 slik, 21 × 29,7 cm. Broš. DM 17,15.

S tem delom sta avtorja deloma izpolnila vrzel s praktičnimi podatki o pravičnem ostrenju brusov. Uvodoma je poudarjena odvisnost kvalitete brušenja od uporabe pravilno naostrenih brusov. Za brusilna dela na mero izključno priporočata ostrenje brusov z diamanti. Dalje so navedeni rezultati praktičnih poskusov ostrenja brusilnih kolutov različnih trdot in zrnatosti. Pomen ostrenja z diamanti je poudarjen s podatki iz literature.

Cilj poročila je, da s pravilno in štedljivo uporabo ostrilnih diámantov znižamo stroške brusilnih postopkov. Navodila so zbrana na podlagi praktičnih poskusov. Obsežni poskusi so bili zaradi preglednosti razdeljeni na dva dela. Prvi del obravnava postopke rezanja pri ostrenju, v drugem delu pa je opis vpliva ostrilnih pogojev na brušenje. Poskusi so se približali pogojem v praksi. V poročilu je tudi polno praktičnih številčnih predpisov in nasvetov za gospodarsko ostrenje brusov, saj vsako odvečno ostrenje zahteva čas, bruse in diamante. Poročilo je izpopolnjeno s preglednimi diagrami, slikami in tabelami, posebno še s številnimi diagrami površinske hrapavosti (146 diagramov). O tem problemu je spisal krajšo razpravo v Strojniškem vestniku 1957 št. 4/5 naš rojak strokovnjak za obdelovalne stroje dr. ing. Janez Peklenik, ki deluje na Tehnični visoki šoli v Aachenu, (O pravilnem ostrenju brusov).

Delo je priporočljivo za tiste, ki se zanimajo za brusilne probleme v proizvodnji in v orodjarnah in hočejo poglobiti svoje znanje o tem še malo raziskanem področju. Dobrodošlo bo pa tudi za tehnični kader nasploh, ki se zanima za brusilne probleme.

R. Brifah

Herwart Opitz: **Der Einsatz radioaktiver Isotope bei Zerspanungsuntersuchungen** (Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 788). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1959. 35 str., 21 × 29,7 cm. Broš. DM 11,50.

V tem delu je načel avtor zanimivo, moderno in razmeroma še mlado panogo praktične uporabe radioaktivnih izotopov v mehanski tehnologiji in to v odrezovalni tehniki specialno pri struženju. Konkretno gre tu za merjenje obrabe rezalnega orodja na cepilni in prosti ploskvi z uporabo radioizotopov pri raziskavi odrezavanja. O radioaktivnem merjenju obrabe so prvič poročali 1951 leta v USA Merchant, Ernest in Krabacher.

Za poskusno orodje je uporabil avtor hitrorezo jeklo in ploščice iz karbidnih trdin, ki se dajo dobro aktivirati. V diagramih je prikazana aktivnost elementov, ki sestavljajo orodje in njih razpolovne dobe. Dalje navaja avtor vidike, po katerih se mora izbrati poskusno orodje. Važna so navodila pri uporabi, pripravi in vzdrževanju orodja ter upoštevanju geometrične oblike, posebno kotov pri rezanju. Za merjenje sevanja so se posebno izkazali scintilacijski števeci.

Nadalje so opisani in z diagrami izpopolnjeni dolgotrajni in kratkotrajni poskusi. Pri radioaktivnem merjenju je meril avtor impulsne količine ali volumnske obrabe v sunkih na minuto, zato je treba obrabo na cepilni in prosti ploskvi orodja preračunati na obrabni volumen.

Radioaktivna meritev obrabe je uporabna za kratkotrajne poskuse, ker daje kratkoročne podatke o obrabi orodij z ozirom na razne pogoje dela, uporabe gradiva, rezilne tekočine itd. Te raziskave dajejo možnost zajeti območja, ki jih zaradi premajhne občutljivosti z dosedanjimi merilnimi metodami in pripomočki niso mogli vrednotiti.

Delo bo zanimalo strokovnjake, ki se ukvarjajo s teorijo odrezavanja v zvezi s študijem uporabnosti rezilnega orodja; dobrodošla bo tudi proizvajalcem orodnih jekel in njihovim tehnologom, za ureditev poskusnih postaj za ugotavljanje kakovosti orodnih rezalnih jekel in karbidnih trdin.

R. Brifah

E. Kamke: **Differentialgleichungen. Lösungsmethoden und Lösungen. I. Gewöhnliche Differentialgleichungen.** Šesta izb. izdaja. Zal. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig 1959. XVI + 666 str., 60 slik, 16 × 23,7 cm. Vežano DM 36,80.

Nekoliko manj kakor polovica knjige obravnava teorijo in metode reševanja navadnih diferencialnih enačb, in sicer splošne metode, naloge z robnimi ter naloge z lastnimi vrednostmi. Pri splošnih metodah obravnava diferencialne enačbe prvega reda, sisteme splošnih eksplicitnih diferencialnih enačb, sisteme linearnih enačb, splošne diferencialne enačbe reda n , linearne diferencialne enačbe reda n , splošne diferencialne enačbe 2. reda, linearne diferencialne enačbe 3. in 4. reda, postopke za numerično ter grafično integracijo in priprave za integracijo.

Naloge z robnimi pogoji in z lastnimi vrednostmi so obdelane za linearne diferencialne enačbe reda n , za sisteme linearnih diferencialnih enačb in za diferencialne enačbe nižjih redov.

UNCLASSIFIED

Več kot polovico knjige zavzemajo posamezne diferencialne enačbe, leksikalno urejene, z rešitvami, z navodilom za reševanje in z navedbo literature. Tu so diferencialne enačbe prvega, drugega, tretjega, četrtega, petega reda in višjih redov, nelinearne diferencialne enačbe 2., 3. in višjih redov, sistemi linearnih diferencialnih enačb, sistemi nelinearnih enačb in funkcionalne diferencialne enačbe.

Knjiga ima značaj priročnika in je tako tudi pisana. Odlikuje jo jasnost, preglednost in pogosto sklicevanje na strokovno literaturo. Izboljšanje se nanaša večinoma na posebne diferencialne enačbe. Da je priročnik potreben in da izpolnjuje, kar obeta, dokazuje njegova že 6. izdaja.

A. Žabkar

Sixth report of the Corrosion committee (Special Report No. 66). Zal. The Iron and Steel Institute, London 1959. X + 217 str., 39 slik, 43 tab., 14 × 22,4 cm. Vezano 63/-.

V tem poročilu se najprej na kratko obravnavajo različne veje korozije, ki so razdeljene z ozirom na različen korozijski medij. Nadalje so orisane praktične izkušnje pri koroziji železovih zlitin v industriji in njeno preprečevanje. Sledi kratko poročilo o korozijskih raziskavah na univerzi v Cambridgeu.

Drugo in tretje poglavje obravnavata poskuse na zraku in zaščito pri višjih temperaturah. Opisani so razni načini dolgotrajnih poskusov z različnimi materiali iz različnih dežel. Rezultati so prikazani z zelo zanimivimi fotografijami.

Četrto poglavje je namenjeno koroziji v morski vodi. Na koncu sledi seznam članov odbora za boj proti koroziji, seznam publikacij ter tabele rezultatov.

Knjiga bo koristen pripomoček raziskovalcem korozijskih pojavov, ker prikazuje najnovejše stanje na tem področju.

J. Sinkovic

Max Leva: Fluidization. Zal. McGraw-Hill, New York 1959. XVI + 327 str., številke, slike, 15,5 × 23,7 cm. Vezano dol. 11,50.

Uporaba fluidizacije, kakor jo danes poznamo, je dosegla praktično ves razvoj v zadnjih petnajstih letih. Področje uporabe še vedno raste. Ker literature, ki bi sintetično obravnavala teoretična spoznanja in praktično aplikacijo skoraj ni bilo, je avtor napisal knjigo, ki je obenem učbenik in priročnik.

V knjigi je prikazano najnovejše stanje razvoja osnovnih ved, ki so povezane s pojavi pri fluidizaciji trdnih snovi s tekočinami in s plini in ki so pogosto dobile impulze za raziskavo prav zaradi čedalje večje aplikacije fluidizacije v kemijski tehniki. V posameznih poglavjih so opisani pojavi, navedeni eksperimentalni podatki kakor tudi praktični napotki in formule, ki jih rabimo za uporabo tega postopka pri različnih procesih. Knjiga je razdeljena na naslednja poglavja: fluidizirano stanje, mirujoča plast in pričetek fluidizacije, fluidizirana plast, vjevanje oziroma plavanje finih zrn iz fluidizirane plasti, razredčeno in gosto fluidizirano stanje, pojavi pri delni fluidizaciji zaradi dovajanja plina ali tekočine v obliki centralnega curka (spouting, spouted bed), prestop toplote, prestop snovi in mešanje trdnih zrnatih snovi s tekočinami in plini.

Obravnava snovi je avtoritativna. Medsebojne odvisnosti parametrov so prikazane kritično. Avtor je v največji meri upošteval tuje dosežke na tem področju, ki so mu jih osebno posredovali najvidnejši strokovnjaki. Ker je knjiga namenjena za študij in za rabo kot priročnik, vsebuje tudi računske primere ter napotke in pripomočke za najširšo praktično uporabo fluidizacije kot postopka za pospešitev kemijskih procesov in povečanja storilnosti.

D. Pavko

M. A. Neumark: Normierte Algebren (Hochschulbücher für Mathematik, Band 45). Zal. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1959. 572 str., 17 × 23,6 cm. Vezano DM 48.—.

Knjiga je prevod ruskega originala, ki ga je izdala l. 1956 Državna založba tehniško-teoretske literature v Moskvi.

Po svoji važnosti za uporabo in po svojem bogastvu na izsledkih je ta knjiga, ki obravnava teorijo normiranih algeber, redkost v svetovnem merilu.

Iz vsebine: Elementi topologije in funkcionalne analize (linearni prostor, topološki prostor, normirani prostor, Hilbertov prostor, integracija na lokalnem bikompaktnem prostoru). Osnovni pojmi in izreki iz teorije normiranih algeber (alge-

UNCLASSIFIED

brajski osnovni pojmi, topološka algebra, normirana algebra. Predstavljanje simetričnih algebr). Specialne algebre: polnosimetrične in polnoregularne, dualne, algebre vektorskih funkcij. Grupne algebre. Algebra operatorjev v Hilbertovem prostoru. Razstavljanje operatorske algebre na nerazstavljive algebre. Razstavljanje algebre operatorjev.

V teorijo so vdelani izsledki ruskih matematikov na tem področju, in sicer teorija komutativnih normiranih algebr: vloga maksimalnih idealov, konstrukcija bikompaktnega prostora maksimalnih idealov in predstavljanje elementov polpreproste algebre z algebro zveznih funkcij nad tem prostorom (Gelfand); raziskovanje raznih razredov komutativnih normiranih algebr in struktura idealov v njih (Šilov). Konstrukcija harmonične analize na lokalno bikompaktnih komutativnih grupah (Gelfand, Krein, Raikov); algebra z involucijo (Gelfand, Neumark), metode s pozitivnim funkcionalom (Gelfand, Neumark); konstrukcija predstavljajna lokalno bikompaktnih grup s pomočjo definitnih funkcij (Gelfand, Raikov); teorija karakterjev in harmonična analiza na lokalno bikompaktnih grupah (Gelfand, Neumark).

V nemškem prevodu so popravljene opažene napake in tiskovne napake ruskega originala. Napredek v teoriji normiranih algebr po l. 1956 upošteva dopolnjena bibliografija z novimi deli na tem področju.

Učbenik je pisan jasno in pregledno, snov je pa ševeda čisto abstraktna.

A. Žabkar

E. K a m k e : **Differentialgleichungen. Lösungsmethoden und Lösungen. II. Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung für eine gesuchte Funktion.** Četrta, izb. izdaja. Zal. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig 1959. XV + 243 str., 16 slik, 16 × 23,7 cm. Vezano DM 16.—.

Knjiga je pisana in sestavljena v obliki priročnika. Prvi del, nekoliko daljši kakor polovica knjige, vsebuje teorijo in navodila za reševanje diferencialnih enačb prvega reda za eno iskano funkcijo. V drugem so posebne diferencialne enačbe leksikalno urejene, opremljene z rešitvami, z navodili za reševanje in literaturo.

Vsebinska prvega dela: Linearne in kvazilinearne diferencialne enačbe; nelinearne diferencialne enačbe z dvema neodvisnima spremenljivkama, z eno odvisno spremenljivko in z njenima prvima parcialnima odvodoma po teh dveh neodvisnih spremenljivkah, splošna diferencialna enačba prvega reda z n neodvisnimi spremenljivkami, z eno odvisno spremenljivko in z njenimi prvimi odvodi po vseh neodvisnih spremenljivkah ter sistemi takih diferencialnih enačb.

Med posebnimi diferencialnimi enačbami so linearne in kvazilinearne diferencialne enačbe z 2, 3, 4 in več neodvisnimi spremenljivkami, sistemi linearnih in kvazilinearnih diferencialnih enačb, nelinearne diferencialne enačbe z 2, 3, in z več kot 3 neodvisnimi spremenljivkami in sistemi nelinearnih diferencialnih enačb.

Knjiga doživlja že 4. izdajo. Izdaje se med seboj ne razlikujejo bistveno, popravljene pa so v glavnem opažene napake. Je iskan in zelo uporaben priročnik.

Albin Žabkar

W. W. B a t u r i n : **Lüftungsanlagen für Industriebauten.** Druga, razš. izdaja. Zal. VEB Verlag Technik, Berlin 1959. 516 str., 317 slik, 72 tabel, 17 × 24,5 cm. Vezano DM 42.—.

Prevod ruskega originala v nemščino te knjige, ki ga je izvršil dipl. ing. Göhler, je jezikovno lahko umljiv in dostopen. Avtor knjige v svojem delu zajame prav vse probleme v zvezi z ustvarjanjem zdrave, neškodljive in čim bolj ugodne klime v industrijskih delovnih prostorih. Spušča se v teoretična razglabljanja, ki preidejo v uporabo v praksi in konkretna navodila ter nasvete. V uvodnih poglavjih so analizirani elementi tehnike zračenja, t. j. zrak po fizikalnih lastnostih ob raznih pogojih ter aerodinamične osnove, ki so potrebne za učinkovito projektiranje zračilnih ureditev in naprav. Posebno dobro, izčrpno in koristno za praktično uporabo je obravnavana tehnika neposrednega odvajanja prahu, škodljivih plinov in hlapov neposredno z mesta nastanka v prosto atmosfero. V knjigi zasledimo dognanja pri neposrednem odvajanju, ki jih sicer v drugi literaturi ne srečavamo. Podobno in izčrpno je obdelan tudi problem zračenja velikih delovnih

prostorov, ki je za nas pomemben in ki ga z našim naglim industrijskim razvojem srečavamo vsak dan. Z osnovami in s praktičnimi nasveti omogoča ta knjiga uspešno reševanje nalog zračenja. Študij snovi, ki jo je teoretično in praktično obdelal prof. Baturin, omogoča projektantu tudi reševanje nalog na področjih izven industrije, ker mu knjiga nudi vsa potrebna osnovna znanja, ki jih srečava arhitekt ali zračilni tehnik v svoji praksi.

Zračenje jamskih prostorov avtor ne obravnava, vsekakor pa je vsebina zanimiva in dobrodošla metalurški stroki, in to posebno za livarje, ki se v praksi pogosto srečajo s težkočami zračenja velikih delovnih prostorov. A. Zupančič

W. Elenbaas (Editor): **Fluorescent lamps and lighting**. Zal. Philips' Technical Library, Eindhoven 1959. X + 346 str., štev. slike, 15 × 23,3 cm. Vezano hol. fl. 29.—.

V zbirki tehničnih knjig znane holandske tovarne Philips je izšla v angleškem, francoskem in nemškem jeziku knjiga, ki podrobno obravnava fluorescenčno razsvetljavo, kot razširjena in predelana izdaja svoječasne knjige »Fluorescent lamps« iz l. 1951.

Fluorescenčna razsvetljava in fluorescenčne žarnice imajo mnogo prednosti, vendar tudi neke posebnosti, ki jih moramo vselej upoštevati, ker nas sicer neprimerno izbrana ali izvedena fluorescenčna razsvetljava ne zadovoljuje. Knjiga obravnava podrobno vse probleme, ki se pojavljajo v zvezi s fluorescenčnimi žarnicami in s fluorescenčno razsvetljavo. V prvih poglavjih obravnava teoretske osnove luminiscence, fluorescence in fosforescence, barvo svetlobe in barvo osvetljenih predmetov, plinske izpraznitve ter konstrukcije žarnic in njihove pritiskline ter svetilke. Zadnji dve poglavji obravnavata zahteve pravilne razsvetljave in primere uporabe fluorescenčnih žarnic. V dodatku so navedene še razne nove izvedbe fluorescenčnih žarnic, kakor tudi njihovo napajanje z visoko frekvenco preko transistorjev.

To odlično knjigo toplo priporočamo vsem, ki se zanimajo za fluorescenčno razsvetljavo.

D. Matanović

Die Niederrheinische Braunkohlenformation. Band 1 und 2. Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen. Ein Symposium. Izdal Wilhelm Ahrens. Zal. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1958. 764 str., 244 sl., 61 tabl in 36 tabel, 15 × 21 cm. Broširano.

S to knjigo pričanja Geologisches Landesamt v Krefeldu novo publikacijo, katere namen je obravnava geološke in sorodne problematike rensko-vestfalskega prostora. V njej je Wilhelm Ahrens s številnimi sodelavci podal pregled trenutnega stanja raziskovanj geologije spodnje renskega produktivnega terciarja.

Delo ni nastalo po določenem načrtu. Je zbirka številnih člankov različnih avtorjev, ki obravnavajo problematiko ozemlja z vidika raznih delovnih področij geologije pa tudi geofizike, kemije in celo tehnologije. Obširna rudarska in geološka dejavnost po letu 1945 je omogočila, da je danes sicer facielno in tektonsko zelo komplicirano ozemlje dokaj preiskano. Zlasti se številne vrtnice služile razčlenitvi terciarja, ki sega s presledki od montija do pliocena. Tako je poleg praktičnih zaključkov za tamošnje intenzivno rudarstvo zbran obširen in znanstveno vsestransko pomemben material, ki omogoča temeljna nova spoznanja o sedimentologiji, paleontologiji in facielnem razvoju spodnjerenskega terciarnega ozemlja oziroma terciarja nasploh.

Zvezek je razdeljen v dva dela. Prvi obsega 35 člankov, ki z različnih vidikov obravnavajo morski oligocen in spodnji miocen severnega dela spodnjerenskega zaliva. Pri studiju poteka sedimentacije ter paleogeografskega razvoja ozemlja so bile poleg običajnih mikropaleontoloških, sedimentno-petrografske in palinoloških metod uspešno uporabljene tudi granulometrijske preiskave. Podrobno je obdelana flora in favna morskega terciarja, zlasti oligocenska morska vertebra, ribji otoliti, korale, med moluski predvsem pektinide itd. Stratigrafska razčlenitev temelji v glavnem na obilni mikrofavni ter sporomorfni flori, ki sta podani v obširnih seznamih in slikah.

V drugem delu, ki obsega 25 člankov, obravnavajo avtorji kontinentalne usedline oligocena in miocena z glavnim premogovnim slojem. Po tematiki so članki

pestri ter zlasti nekateri lep primer kompleksne studije. Stratigrafsko razčlenitev so omogočile sistematične palinološke ter sporopaleontološke analize, ki so vodile k ekološkim, klimatološkim in florističnim zaključkom. Navedeni so obširni seznami sporomorfne flore. Med drugim so obdelani tudi fosilni lesovi, plodovi in semena ter indirektno tudi nekaj tedanje sesalske favne. Marsikaj zanimivega najdemo tudi o petrografiji premogov. Sinteza primerjalnih raziskav in analiz vodi k zaključku o štirih različnih facielnih tipih spodnjereenskega premoga, katere je mogoče med seboj ločiti že samo s palinološkimi in petrografskimi metodami. Pomembna je ugotovitev, da so za facielne tipe značilne tudi tehnološke lastnosti; zlasti sposobnost briketiranja.

Knjiga je dragocen prispevek kvalitetnih člankov, ki ne obravnavajo samo regionalno-geoloških vprašanj ampak z različnih vidikov tudi prispevajo k rešitvi mnogih problemov, ki so vezani z nastankom tako velikih premogišč. Zato lahko z upravičenim zanimanjem pričakujemo še naslednja napovedana dela, katera bodo zajela razna področja stratigrafske geologije, vključno hidrogeološko, geomehansko in geofizično problematiko. Od teh je koncem leta 1959 izšel že 5. zvezek o stratigrafiji spodnjega devona na osnovi pteraspidske favne, napovedan pa je tudi zvezek o pliocenu in pleistocenu v Porenju, nekaj zvezkov pa je v pripravi. S publikacijo želi izdajatelj vzbuditi tudi interes za vsestransko obdelavo podobnih in zaključenih problemov še drugod v svetu.

M. Hamrla

František Pišek: *Nauka o materiálu*. I. del — 754 str., štev. slike in tab. II/1—658 str., štev. slike in tab. II/2 — 669 str., štev. slike in tab. Format 17 × 24,7 cm. Zal. Nakladatelství Československé Akademie Věd, Praha 1957, 1959 in 1959. Vezano v platno Kčs 79,50 (I. del) + 153.— (II. del, obe knjigi), skupno Kčs 232,50.

Namen tega dela je podati pregled osnov današnjih teoretičnih spoznanj o tvorivih za gradnjo strojev, posebno o kovinah, na tak način, da snov ne bo dostopna le visokošolcem, temveč tudi tehnikom metalurške in kovinske industrije. Zaradi tega ne more biti teoretična obravnava posameznih problemov izčrpna in na najvišji ravni, temveč mora biti podana v lahko razumljivi obliki, večkrat samo kvalitativno. Obsežna snov je izbrana tako, da ustreza učnemu programu za predmet »nauk o materialih« na čeških visokih šolah za strojništvo. Po delu sodeči so zahteve za strojniški študij precejšnje.

Snov je razdeljena na tri samostojne dele. V recenzijo smo prejeli le prva dva dela, ker tretji najbrž še ni izšel.

Prvi del obravnava na več kakor 700 straneh v sedmih poglavjih osnovne notranje zgradbe kovin in zlitin, lastnosti kovin in zlitin, teorijo toplotne obdelave, železove zlitine, toplotno obdelavo jekla in železovih zlitin, legirana jekla in litine ter barvaste in lahke kovine oziroma zlitine.

Drugi del, ki je razdeljen v dve knjigi s skupno 1300 stranmi, obsega preiskavo kovin in zlitin. Razdeljen je na poglavja mehanske in tehnološke preiskave, preiskava obrabne trdnosti, preiskava odpornosti proti koroziji, preiskave brez porušnja (z rentgenskimi in gama žarki, z ultra zvokom ter preiskave na električni in magnetični osnovi), fizikalne metode za študij kovin in zlitin ter njihovih faznih premen, rentgenska, elektronska in nevtronska difraktografija, metalografska mikroskopija in metalografske preiskave.

Akademik F. Pišek te obširne snovi ni mogel obdelati sam, temveč je prepustil obravnavo posameznih poglavij docentom, znanstvenim sodelavcem in asistentom katedre, ki so se imeli priliko sami globlje seznaniti z ustrežno snovjo, saj danes posameznik ne more več do podrobnosti zasledovati razvoja na tem širokem področju tehnike. Tak kolektivni način dela je gotovo mnogo doprinesel h kvaliteti in sodobnosti knjig, ki so opremljene s številnimi ilustracijami in literaturnimi podatki. V drugem delu je moč opaziti, da so se avtorji v večji meri neposredno posluževali novejših zapadne literature, posebno pa strokovnih časopisov.

D. Pavko

Herwart Opitz-Wolfgang Backé: *Untersuchung von Kopiersteuerungen* (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 670). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1959. 69 str., 21 × 29,7 cm. Broš. DM 18,80.

Pri mnogih obdelovalnih postopkih je bilo sprejeto v program tudi kopiranje ali pooblikovanje, posebno še pri struženju, frezanju obrisov in utopov ter pri skoblanju profilov. Zaradi gospodarnosti teh postopkov v posamezni vrstni in masovni proizvodnji so prešli k izdelavi kopirnih strojev in kopirnega pribora k ostalim obdelovalnim strojem. Posebno veljavo je dobilo kopiranje z uvedbo avtomatizacije v obdelavi.

Preizkusni program z naslovom »Preiskave kopirnega krmilja« se je omejil na kopirne sisteme za stružnice, in sicer na hidravlične kopirne sisteme.

Prvi del obravnava računske določitve hidravličnih krmilnih sistemov s svojimi specifičnimi vrednostmi in pokazatelji. Drugi in tretji del opisujeta dosežke poiskusov s samim kopirnim agregatom in skupno med obdelavo na obdelovalnem stroju. Četrty del je namenjen študiju dinamičnosti in raziskavam stabilnosti zaključnega regulirnega kroga, ki se deli v regulirne proge in regulatorje.

To delo so sprejeli proizvajalci in uporabniki kopirnih agregatov z velikim zanimanjem, ker so zahteve za točnost proizvodov vedno večje. Mnogi so poslali svoje agregate v Aachenski laboratorij v kontrolo.

Knjiga je predvsem namenjena konstrukterjem kopirnih agregatov in stružnic, z navodili za izboljšanje starih agregatov. Zanimalo pa bo tudi tehnologe, ki se ukvarjajo s kopirnimi problemi pri odrezavanju v teoriji in praksi. R. Brifah

O. Grosskinsky: **Handbuch des Kokereiwesens. Band I.** — XVI + 547 str., 238 slik, 18 pregl. in 99 štev. tabel. **Band II** — XII + 542 str., 262 slik, 86 štev. tabel. Zal. Karl Knapp Verlag, Düsseldorf 1955 in 1958. Vezano v pl. DM 76.— + 86.—, skupno za oba dela DM 162.—.

Koksarništvo je napravilo v zadnjih dvajsetih letih velik razvoj ne samo v obsegu, temveč tudi v spoznanjih kemizma in mehanizma koksanja ter v tehnoloških procesih proizvodnje koksa in čiščenja plina. Gluudov priročnik o koksarništvu je že davno pošel in zastarel. Zaradi tega so nemški koksarniški strokovnjaki občutili potrebo po izdaji novega priročnika. Posebna komisija je najprej določila namen in okvirni obseg dela ter nato sklicala strokovnjake, ki so obseg podrobneje razčlenili in zbrali najboljše sodelavce. Kljub skrbnim pripravam sta oba dela knjige izšla z dveletno zamudo.

Prvi del obravnava tehnologijo koksanja, ki obsega naslednja poglavja: pomen koksarništva, črni premog in koksarniški premog, koksarna, koks, fizikalne in kemične preiskave koksarniškega premoga in koksa, energetske gospodarstvo koksarne. Drugi del obravnava čiščenje koksarniškega plina ter predelavo posameznih produktov in obsega poglavja: surovi plin; čiščenje katrana, amoniaka in benzena iz plina; čiščenje žvepla, naftalina in dušikovih oksidov iz plina ter merjenje, shranjevanje in uporaba plina; čiščenje plina s posebnimi postopki, ki jih drugo in tretje poglavje ne obsega, kot na primer mokri načini čiščenja žvepla iz plina, pridobivanje benzena z globokim hlajenjem; posebni postopki, izpiranje cianovodika, pridobivanje posebnih produktov iz surove amonijske vodice (n. pr. fenol); destilacija katrana; predelava surovega benzena; pridobivanje žvepla ali žveplene kisline; koksarniški plin kot kemična surovina, ter še dve poglavji, ki obravnavata razporeditev čistilnih naprav pri različnih pogojih obratovanja in vprašanja gospodarnosti.

Kljub temu, da obsegata oba dela okrog 1100 strani, so se morali avtorji zelo pogosto omejiti le na skopo podajanje. Obširni literaturni podatki med tekstom, ki opozarjajo na bolj izčrpno obravnavo določenega vprašanja, olajšajo bralcu iskanje literature.

Prvi del knjige zajema stanje do začetka leta 1954, drugi pa približno do konca leta 1957. Zadnje novosti so na kratko vnesli šele ob korekturi, ker so bili prispevki posameznih avtorjev zaključeni na koncu leta 1952 oziroma 1954. To delo je sedaj najboljši in najnovejši koksarniški priročnik v nemškem jeziku.

D. Pavko

L. Bergmann & Cl. Schaefer: **Lehrbuch der Experimentalphysik. Zum Gebrauch bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. I. Band. Mechanik, Akustik, Wärmelehre.** Peta, pregl. in izb. izdaja. Zal. Walter de Gruyter, Berlin 1958. XII + 622 str., 643 slik, 17,5 × 24,7 cm. Vezano DM 36.—.

Pomen fizike je najbolj viden v velikem številu strokovnih knjig iz tega področja, ki izidejo vsako leto. Vendar je mogoče fiziko kot eksaktno vedo razlagati bodisi strogo matematično, ali pa eksperimentalno. To drugo pot je ubrala tudi ta knjiga, ki je izšla že v peti izdaji, kar je vsekakor najboljše spričevalo njene vrednosti.

S sistematično razlago in številnimi modelnimi predstavami ter z razlago eksperimentov avtorja navajata študenta k samostojnemu razmišljanju o fizikalnih osnovah. Ker so posamezni fizikalni zakoni obravnavani predvsem na podlagi poskusov in modelov, je knjiga tudi predavateljem fizike dragocen učni pripomoček.

Prvi del obravnava mehaniko, akustiko in nauk o toploti. Uvodno poglavje pojasnjuje osnove merilne tehnike, merjenje dolžin, kotov, ploščin in časa. Avtorja uporabljata matematično razlago samo v najnujnejših primerih, vse ostalo pa je razloženo s praktičnimi primeri. Zaradi tega je knjiga res dober pripomoček študentom različnih strok, ki se žele samostojno poglobiti v znanje fizike.

Ker je težišče na eksperimentu, so seveda slike zelo pregledno in dobro izdelane. Odlična vezava, papir in tisk se pri takih delih razumejo same po sebi. Upravičeno smatrajo recenzenti iz strokovnih krogov fizikov, da je knjiga standardno delo eksperimentalne fizike.

D. Ocepek

Herwart Opitz - Wolfgang Hölken: *Untersuchung von Ratterschwingungen an Drehbänken* (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 535). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1958. 69 str., 21 × 29,7 cm. Broširano DM 19,70.

Številnim raziskavam na obdelovalnih strojih, ki jih izvršuje prof. dr. ing. Opitz s svojimi sodelavci v laboratorijih za obdelovalne stroje na tehniški visoki šoli v Aachenu, je priključeno delo o raziskavah tresljajev (vibracij, oscilacij) na stružnicah. Pri obdelavi kovin z odvzemanjem nastopajo čisto nihanja, ki postanejo delno vidna kot vibracijski utori na obdelani površini. Izvor nihanja je raznolik in ima notranje in zunanje vzroke. Če se prenesejo nihanja do orodja in komada, lahko nastopajo poleg potrebnih reznih in podajnih gibanj še dodatna nevspešna ali celo nevarna gibanja, ki kvarijo obdelano površino. S tem postane tudi točnost površine omejena. Zanimiva so uvodna razlaganja o razdelitvi in vzrokih tresenja. Svrha preiskave je bila, dobiti teoretske podlage o vzrokih neprijetnega tresenja na stružnicah, cilj preiskav tresenja pa je bil, določati že vnaprej stabilizirane meje, ki jih mora poznati konstrukter obdelovalnih strojev, da stroj ne povzroča tresljajev oziroma da ostane v stabilnem uporabnem območju.

Iz vsebine: pregled dosedanjih preiskav raznih avtorjev, ki so načeli ta problem, preiskave nihajnih sistemov, ki so udeleženi pri tresenju, statične in dinamične lastnosti sistemov, eksperimentalne preiskave na strojih in odvisnost tresenja od pogojev odrezovanja. Odvisnost tresenja od elastičnih lastnosti noža, matematična študija nihanj in izdelava tabel s podatki za inštruktorje.

Snov je zajel strokovnjak iz teoretske študije poznavanja obdelovalnih strojev in podprl s praktičnimi poskusi. Mnogo diagramov, skic in oscilogramov izpopolnjuje tekst. Delo je namenjeno konstrukterjem obdelovalnih strojev in strokovnjakom, ki se zanimajo za tehnološke in prevzemalne probleme in pogoje pri kovinskih obdelovalnih strojih.

R. Brifah

B. P. Těbeňkov: *Rekuperatory průmyslových pecí*. Zal. SNTL, Praha 1957. 311 str., 139 slik, 10 prilog, 15 × 21 cm. Vezano Kčs 32,50.

Češki prevod originalnega ruskega dela je pripravil dr. F. Vaniš, z lastnimi spoznanji in izkušnjami pa ga je še dopolnil in priredil češkim potrebam inž. dr. M. Havelka. Rekuperacija toplote je posebno važna v metalurgiji, ki je največji potrošnik toplotne energije in kjer so toplotne izgube z dimnimi plini, absolutno vzeto, največje. Zaradi tega je za toplotnega tehnika v metalurgiji ta knjiga dragocen pripomoček pri preračunih, konstrukciji in uporabi rekuperatorjev. Prav tako pa bo knjiga rabila tehnikom v strojni, steklarski in keramični industriji ter v plinarništvu. Namenjena je inženirjem in tehnikom, ki delajo na projektiranju in konstrukciji toplotnih naprav ter študentom višjih in visokih šol.

Vsebina je razdeljena tako: osnove rekuperacije toplote, kovinski rekuperatorji, keramični rekuperatorji, toplotna izolacija rekuperatorjev, nove poti za povečanje učinka rekuperatorjev.

Številni praktični računski primeri in konstrukcije izvedbe so posebna odlika knjige. Naši toplotni tehniki in konstrukterji bodo seveda raje segli po ruskem originalu ali pa po nemškem prevodu, ki ga lahko z gotovostjo pričakujemo, saj se nemška strokovna literatura ne more pohvaliti z enakovrednim delom.

D. Pavko

Herwart Opitz: i. dr.: **Kennwerte und Leistungsbedarf für Werkzeugmaschinengetriebe** (Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrministeriums Nordrhein-Westfalen, Nr. 412). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1958. 57 str., 35 slik, 21 × 29,7 cm. Broš. DM 17,20.

V poročilih št. 100, 296 in 412 je obdelana zanimiva tematika. Zvezek št. 412 je tretje delno poročilo, ki zajema snov iz področja raziskav električnih pogonov krmiljenja in regulacije obdelovalnih strojev. Zvezek 100 obravnava v glavnem rezultate merilnih postopkov, razvoj merilnih priprav, preiskave na obdelovalnih strojih in njih gospodarnosti. Zvezek št. 296 vsebuje preiskave elektronskih reguliranih pogonov in statistične podatke o gospodarnosti stružnic v proizvodnji. Zvezek št. 412 je tretje delno poročilo, predstavlja pa zaključeno delo. Vsebuje splošne smernice in zaključke, ki izhajajo iz preiskav učinkov, dimenzioniranja motorjev in sklopk pri stružnicah, revolverskih stružnicah in frezalnih strojih. Te smernice so pomembne za študij pogonov in za konstruiranje obdelovalnih strojev. Gradnja modernih obdelovalnih strojev zahteva proučevanje statičnih in dinamičnih obremenitev. Obe skupini sta obrazloženi in s shemo izpopolnjeni.

Cilj preiskav je bil rešiti vprašanja dimenzioniranja pogonov in izboljšave konstrukcij, kritje in znižanje izgub v prenosnih elementih od motorja do glavnega vretena, in s tem tudi doseči boljši izkoristek strojev ter upoštevati dopustno izkoriščanje stroja v proizvodnji.

V številčnih primerih za stružnice, frezalne stroje in revolverse stružnice obravnavajo avtorji v preglednih diagramih in shemah razne primere obremenitev in pri tem nastopajoče izgube ter izkoristke. Z isto preglednostjo podajajo dinamične obremenitve na strojih. Vsi podatki so rezultati praktičnih meritev in raziskav na že preje omenjenih strojih. S tem dobiva delo na vrednosti tudi za praktika. Na koncu sledijo navodila za dimenzioniranje električnega in mehankega dela z ozirom na parametre, ki vplivajo na gospodarsko izkoriščanje obdelovalnih strojev.

Knjiga je namenjena ožjemu krogu strokovnjakov, ki se zanimajo za električno in strojno modernizacijo pogonov obdelovalnih strojev. Dobrodošla pa bo tudi vsakomur, ki sledi splošnemu napredku pri gradnji obdelovalnih strojev.

R. Brifah

Manfred von Ardenne: **Tabellarische Darstellung zur Anwendung von Radioisotopen als Strahlungsquellen und als Indikatoren**. Zal. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1957. (VIII) + 60 str., 20 × 27,8 cm. Vezano DM 13,20.

Na področju uporabe radioaktivnih izotopov vidimo na eni strani vrsto podobnih metod, po drugi plati pa najrazličnejše možnosti uporabe. Za vse tiste, ki se ukvarjajo v medicini in v biologiji, v botaniki in v poljedelstvu, v kemiji, fiziki ali tehniki z radioaktivnimi izotopi, je po eni plati važno, da dobijo pregled dosedanjih uporab izotopov v njihovi veji dejavnosti, po drugi pa nič manj, da vedo, kako uporabljajo iste postopke za raziskave na drugih področjih znanosti in tehnike.

Ta knjiga jim omogoča to v zelo izdatni meri. Za zgoraj omenjena področja je v knjigi podan pregled dosedanjih postopkov za uporabo izotopov kot virov žarčenja in kot indikatorjev. Snov je podana v zelo lahko razumljivih tabelah. Našteti so tudi najvažnejši literarni viri. Posebno koristna so praktična poglavja o avtoradiografiji in scintigrafiji, v katerih so pojasnjeni različni postopki z zelo nazornimi slikami.

V dodatku na koncu knjige so tabele o jedrski reakciji, o preračunavanju različnih enot energije in doziranja in o škodi od žarčenja. Kljub majhnemu obsegu vsebuje ta knjiga mnogo dragocenih izsledkov.

A. R.

Reinhardt Grochalski: Giesserreformstoffe. Vorkommen, Eigenschaften, Prüfung und Anwendungsmöglichkeiten. Zal. Verlag Technik, Berlin 1955. 333 str., 250 slik, 17 × 24,2 cm. Vezano DM 30.—.

Avtor obdeluje livarske surovine, ki pridejo v poštev pri izdelavi form in jeder. V uvodu opisuje lastnosti, ki jih od njih zahtevamo, predvsem oblikovalnost, trdnost in propustnost za pline. Način preiskav lastnosti livarskih surovin je obširno obdelan. Razen standardnih preiskav so opisane posebej tudi tiste, ki pridejo v poštev samo v izjemnih primerih (plinska vrednost, obstojnost v ognju, obrabna trdnost in podobno). V delu so navedeni praktični primeri preiskav surovin za formanje v pesku, kakor tudi preiskav mešanic za posebne vrste formiranja, kot so na primer formanje v glino, v šamoto, postopek s CO_2 in podobno. Forme so razdeljene glede na uporabo. Opisane so njihove lastnosti za izdelavo form za litje sive in jeklene litine. Pri formah za jekleno litino sta posebej obdelani termična sposobnost mešanic in obstojnost proti zažlindranju.

V drugem delu knjige so opisana veziva za jedra in za forme. Razdeljena so v anorganska in organska veziva, pri čemer so detajlno opisani raziskovalni postopki za oba tipa veziv. Ločeno so opisane metode za preiskavo glin in za preiskavo cementov (pri izdelavi cementnih form). Pri preiskavi veziv za jedra (organska veziva) so opisane preiskave za olja, smole in ostala veziva.

Knjiga nudi izbor različnih metod za preiskavo livarskih surovin tako, da rabi kot nujen priročnik vsem, ki imajo opravka z njimi, predvsem pa še raziskovalnim in kontrolnim laboratorijem. Do sedaj še nismo imeli knjige, ki bi imela zbrana toliko materiala. Posamezni preiskovalci so bili prisiljeni iskati potrebna navodila za raziskave veziv po različnih priročnikih, kjer pa metode za podobne preiskave niso bile prirojene livarskim potrebam.

C. Pelhan

I. E. Gorškov: Liti ingotů z neželezných kovů a slitin. Zal. SNTL, Praha 1955. 409 str., 251 slik, 17,5 × 24,3 cm. Vezano Kčs 42,30.

Zaradi visoke cene barvastih kovin in zlitin je delo tehnologa oziroma livarja teh kovin posebno odgovorno. Kljub temu se tej panogi predelave barvastih kovin ne posveča dovolj pozornosti. Češki prevod ruskega originala, katerega 2. izdaja je izšla že leta 1952, naj bi pomagal pri vzgoji kadrov, da bodo uspehi na tem področju boljši. Za prevod so se odločili zato, ker vsebina knjige najbolj ustreza češkim potrebam pri vzgoji kadrov.

Knjiga je razdeljena v dva dela: 1. načini taljenja in 2. litje ingotov. Prvi del obravnava načine taljenja oziroma peči ter teorijo taljenja, med ostalim reakcije kovinske taline z izzidavo peči, z žlindro in s plinsko atmosfero, odstranjevanje plinov iz taline, dezoksidacija taline itd. Drug del obsega načine in teorijo litja ingotov in njeno praktično uporabo, vpliv časa litja na kvaliteto, reakcije taline s trdnimi tekočimi in s plinastimi snovmi na poti od peči do kokile, reakcije taline s kokilnim premazom in atmosfero v talini, polnjenje kokile, strjevanje ingotov ter krčenje in izcejanje (razmešanje) pri strjevanju.

Iz teh vsebinskih podatkov je razvidno, da obravnava avtor tehnologije taljenja in litja ingotov sistematično in iz bolj splošnega vidika, ne pa specialno za dano kovino ali zlitino, čeprav se pri razlagi poslužuje konkretnih primerov taljenja in litja posameznih barvastih ali lahkih kovin oziroma zlitin.

Knjiga je namenjena inženirjem in tehnikom v praksi in v raziskovalnih ustanovah, kakor tudi študentom metalurgije in strojništva.

D. Pavko

Felix Eisele in Dietrich Löbel: Untersuchungen der kennzeichnenden Eigenschaften von Meßuhren und Feinzeigern (Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 779). Zal. Westdeutscher Verlag, Köln-Opladen 1959, 106 str., 21 × 29,7 cm. Broš. DM 29,20.

Na inštitutu za orodne stroje pri Tehniški visoki šoli v Münchenu so preiskovali karakteristične lastnosti nekaterih merilnikov dolžin, ki sestoje le iz prenosnih elementov. Preiskave so obsegale same statične poskuse s komparatorji, ki imajo delitev na 1/1000 mm, za katere še ne obstojajo predpisi DIN. Program preiskav so napravili ustrezno zahtevam za komparatorje z delitvijo 1/100 mm, za preiskave same pa so morali razviti tudi nove metode. Preiskave so pokazale, kakšne so karakteristike komparatorjev sedanje izdelave in odkrile doslej neznane zveze

med posameznimi parametri za ocenjevanje. Ta dognanja bodo lahko rabila konstruktorjem pri izboljšavi posameznih elementov in pa strokovnjakom pri sestavi norme za komparatorje z delitvijo 1/1000 mm.

D. Pavko

Dimitrij Andrusov: **Geológia československých Karpát**. Zal. Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava 1958 in 1959. **Zväzok I** — 304 str., 73 slik, 33 barv. slik. **Zväzok II** — 375 str., 34 slik, 80 tab. slik. Format 17 × 24,5 cm. Vezano Kčs 42,50 in Kčs 55,50, skupno Kčs 98.—.

V delu »Geologija čehoslovaških Karpatov« podaja znani slovaški geolog pregled današnjega znanja o stratigrafiji, paleogeografiji, paleontologiji in tektoniki karpatskega področja Čehoslovaške republike. V prvem zvezku, ki je izšel že leta 1958, obravnava avtor na kratko razdelitev Karpatov in njihove glavne geološke značilnosti, pregled razvoja geoloških raziskav Karpatov, predvsem pa stratigrafijo paleozojskih formacij zapadnih Karpatov in nahajališča koristnih mineralov in kamenin. Drugi zvezek obravnava mezozojske formacije, ki imajo v izgradnji Karpatov važen delež in velik praktični pomen. V tem zvezku najdemo po vrsti stratigrafijo posameznih formacij, opis petrografskih značilnosti posameznih sedimentov in eruptiv, pregledne podatke o nahajališčih koristnih mineralov, ki se nahajajo v posameznih geoloških plasteh in podatke o morfoloških značilnostih ter o inženirsko-geoloških lastnostih teh plasti. Avtor je poskusil na ustreznih mestih napraviti splošne zaključke o paleogeografskih razmerah, o razvoju zapadne karpatske geosinklinale, o fazah gubanja in njihovem pomenu ter o zvezi med sedimentacijo, gubanjem in vulkanizmom.

Oba zvezka sta bogato ilustrirana in obsegata tudi izčrpno bibliografijo o geologiji Karpatov. Delo je namenjeno širšemu krogu bralcev, študentov, pedagogov in praktičnih geologov. Ker obravnava knjiga tudi osnovne geološke probleme, bo rabila tudi geologom, ki se ne ukvarjajo le z geologijo karpatskega področja, temveč tudi tistim, ki se učijo praktičnih prijemov v geologiji.

D. Pavko

„Cinkarna“

METALURŠKO-
KEMIČNA INDUSTRIJA

Celje

Telefoni: 20-81, 20-82, 24-94, 24-95

Brzojavni naslov: Cinkarna Celje

Teleprinter: 053 27

Železniška postaja: Celje — industrijski tiri Cinkarne

NAŠI PROIZVODI:

Surovi cink — min. 97,80 % Zn

Cinkov prah — 97,0 % Zn total

Rafinirani cink — min. 98,70 % Zn

Fini cink — min. 99,75 % Zn

Cinkova pločevina raznih dimenzij in formatov

Cinkovi protektorji za kotle

Cinkove pralnice valovite

Cinkova žica

Cinkovi strešniki

Avtotipijske plošče

Offset plošče

Žveplena kislina 60 °Bé

Cinkovo belilo — zlati pečat

— beli pečat

— zeleni pečat

— rdeči pečat

Kromov galun

Natrijev hidrosulfit

Natrijev sulfid — surovi

Natrijev sulfid — čisti

Cinksulfat

Natrijev silikofluorid

Barijev sulfid

Zelena galica

Litopon

Ultramarin

Svinčeni minij 30 %

Svinčeni minij 32 %

Svinčena glajenka, čista

Superfosfat

Modra galica

Metalit

V VALJARNI USLUŽNOSTNO VALJAMO TUDI SVINEC, KOSITER IN SREBRO

"Elektrim"

Veći učinak i sigurnost eksploatacije rudnika osiguravaju vam :

- **LOKOMOTIVE** na akumulatore ili sa lirom za robove u rudnicima
- **TELEKOMUNIKACIONA I SIGNALIZACIONA OPREMA** za rudnike, pojačane konstrukcije ili zaštićena protiv eksplozije
- **ASINHRONI MOTORI** pojačane konstrukcije ili zaštićeni protiv eksplozije, do 80 kW, za upotrebu u rudnicima i na mjestima gdje postoje lako zapaljivi plinovi poljske proizvodnje

Zastupnik za FNRJ:

TEHNOSERVIS - Beograd, Obilićev venac 4/III

Isključivi izvoznik:

Poljsko vanjskotrgovinsko poduzeće s o. j. za elektrotehničku opremu

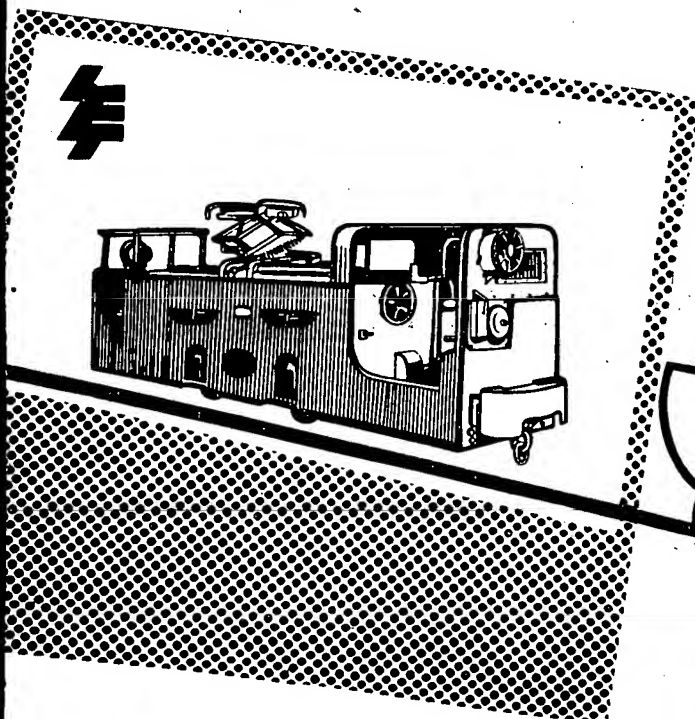
ELEKTRIM

Warszawa 2, Czackiego 15/17, Poljska

Pošt. pret. 254 - Telefon: 662-71 - Telex: 10 415

Telegrami: ELEKTRIM WARSZAWA

Posjetite naš stand na XXIX. Međunarodnom Poznańskom sajmu, od 12. do 26. juna 1980., paviljon 11



Rudniki svinca in topilnica



Mežica

Mežica - Jugoslavija

Telefon: Mežica 4

Telegrami: Rudnik Mežica

Teleprinter: 03124

Železniška postaja: PREVALJE

proizvajajo

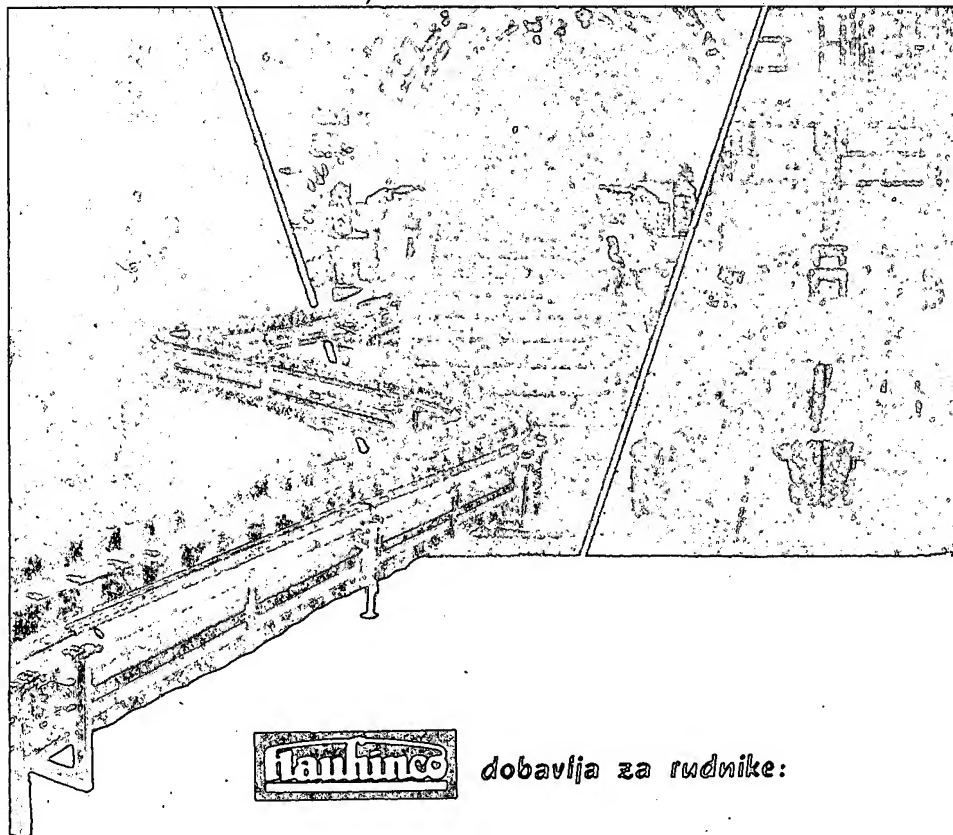
rafinirani svinec „Mežica“ 99,99%

svinčeno pločevino

svinčene tlačne cevi, mehke, trde in specialne šibre

cinkov koncentrat

kalcijev molibdat (Ca Mo O_4)



Haufmco dobavlja za rudnike:

Otkopne čekiće - Otkopne čekiće sa isplakom - Aparate za kontrolu alata na komprimovani vazduh

Člankaste čelične transportere za sve uslove pogona: kapacitet transporta do 9 m³/min, uspon odnosno pad do 40°, krivine do poluprečnika od 3 m

Gumene transportne trake - Zavojne kliznice - Vertikalne transportere - Istovarače jalovine - Spravo za bočno premeštanje jamskih kolica

Uređaje za utovar koševa u oknima - Kompletne uređaje za kruženje jamskih kolica na navozištu - Sigurnosne uređaje za okna

Haufmco

MASCHINENFABRIK
G. Hausherr, Jochims & Co. K. G.

ESSEN

Zapadna Nemačka



dobavlja

VSE OD GRODLJA
DO
VISOKOKVALITETNIH JEKEL

ŽELEZARNA JESENICE

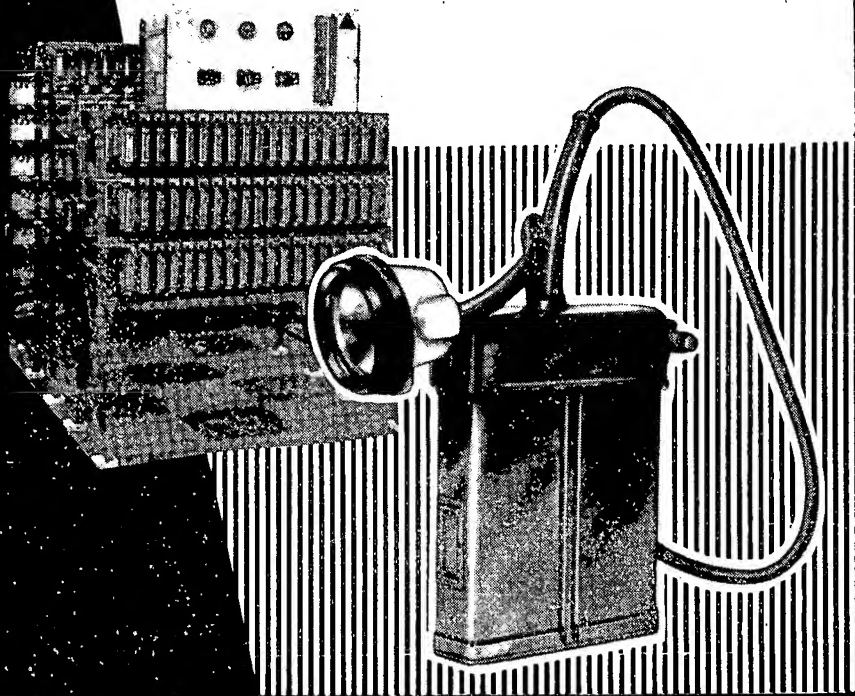
Uprava Železarne Jesenice - Jesenice - LR Slovenija

Krušik

VALJEVO Telefon 24-71

proizvodi

- ručne i kapne rudarske lampe
sa niki-kadmijum čeličnim
akumulatorima
- opremu za lamparnice



Plemenita jekla



Na osnovu člana 142 i 143 Zakona o radnim odnosima

Upravni odbor Željezare Zenica

raspisuje

Konkurs

za popunu slijedećih mjesta:

1. — rukovodioca Mašinske službe Željezare (pomoćnik direktora za održavanje);
2. — glavnog inženjera grupe pogona Kovačnice;
3. — šefa Mašinsko-konstruktorskog biroa;
4. — upravnika pogona za mjerenje i regulaciju;
5. — upravnika štanice i frezeraža;
6. — šefa finansijske operative u Privredno računskom sektoru;
7. — ekonomistu-analitičara za službu održavanja.

Uslovi: pod 1. Mašinski inženjer sa 10 godina prakse na sličnim radovima; pod 2. Metalurški inženjer sa praksom od najmanje 6 godina; pod 3. Mašinski inženjer konstruktor sa 10 godina prakse na konstrukcijskim radovima; pod 4. Elektro-inženjer slabe struje sa ili bez prakse; pod 5. Mašinski inženjer sa kraćom praksom, ili mašinski tehničar sa praksom preko 15 godina; pod 6. Diplomirani ekonomista sa praksom na sličnim radovima i pod 7. Diplomirani ekonomista sa praksom na sličnim radovima.

Stanovi za sva radna mjesta obezbeđeni u toku 1960 godine. Plate i ostala nagrađivanja regulisana su pravilnicima preduzeća.

Pismene ponude sa opširnom biografijom dostaviti kadrovskoj službi Željezare Zenica najkasnije do 15 aprila 1960 godine.

Upravni odbor
rudnika i željezare Vareš
u Varešu

srez Sarajevo, telefon Vareš 12 — lokali 19 i 31

raspisuje

Konkurs

za

1. Tri metalurška inženjera za radna mjesta »glavni metalurg, šef metalurške operative i inženjer za unapređenje metalurgije«.
2. Jednog metalurškog inženjera ili tehnologa za radno mjesto »šef odjelenja tehničke kontrole«.
3. Više rudarskih inženjera za rad u operativi, kapitalnoj izgradnji i sektoru za unapređenje rada.
4. Metalurge tehničare sa dugogodišnjom praksom za rad u operativi.
5. Pet ekonomista za rad na analizama, planiranju, organizaciji poslovanja, tarifnoj politici i reviziji i kontroli.
6. Jednog elektro inženjera za rad u sektoru za unapređenje rada.
7. Dva mašinska inženjera za rad u operativi održavanja i sektoru za unapređenje rada.
8. Jednog inženjera saobraćaja za rad u operativi.
9. Više građevinskih inženjera za rad u kapitalnoj izgradnji.
10. Više pravnika za rad u pravnoj službi i Birou organa upravljanja.
11. Više rudarskih, hemiskih, mašinskih, elektro, građevinskih i saobraćajnih tehničara za rad u operativi, konstrukcionom birou, centru za obrazovanje radnika, kapitalnoj izgradnji i sektoru za unapređenje rada.
12. Četiri ekonomista sa srednjom stručnom spremom za rad na poslovima pogonskog knjigovodstva i na reviziji i kontroli.

Uslovi: Za radna mjesta od 1 do zaključno 4 poželjna praksa na navedenim ili sličnim poslovima a od 4 do 11 poželjni kandidati sa praksom a dolaze u obzir i kandidati bez prakse.

Plate za radna mjesta od 1 do zaključno 10 po Tarifnom pravilniku preduzeća ili sporazumu, a od 11 i 12 po Tarifnom pravilniku.

Preduzeće raspolaže sa odmah useljivim stanovima odnosno garsonjerama u novogradnjama.

Molbe sa potrebnim dokumentima dostaviti na gornju adresu u roku 30 dana po objavi konkursa.

UNCLASSIFIED

Uprava Rudarsko-metalurškega zbornika prosi vse naročnike, da bi ji z dopisnico sporočili pravilen naslov in da bi ji pri prehodu na novo službeno mesto javili novi naslov.

Prosimo, da na položnice in denarne nakaznice vedno napišete, za koga in za katere številke zbornika nakazujete denar.

Rekopise, naročila in oglase pošiljajte upravi na naslov: Rudarsko-metalurški zbornik, Ljubljana, Aškerčeva #0, p. p. 311. Cekovni račun pri Komunalni banki v Ljubljani 600-70-5-1144

Natisnila Blasnikova tiskarna v Ljubljani

UNCLASSIFIED